ROHDE&SCHWARZ

DOCUMENTATION

DOCUMENTATION

DOCUMENTATION

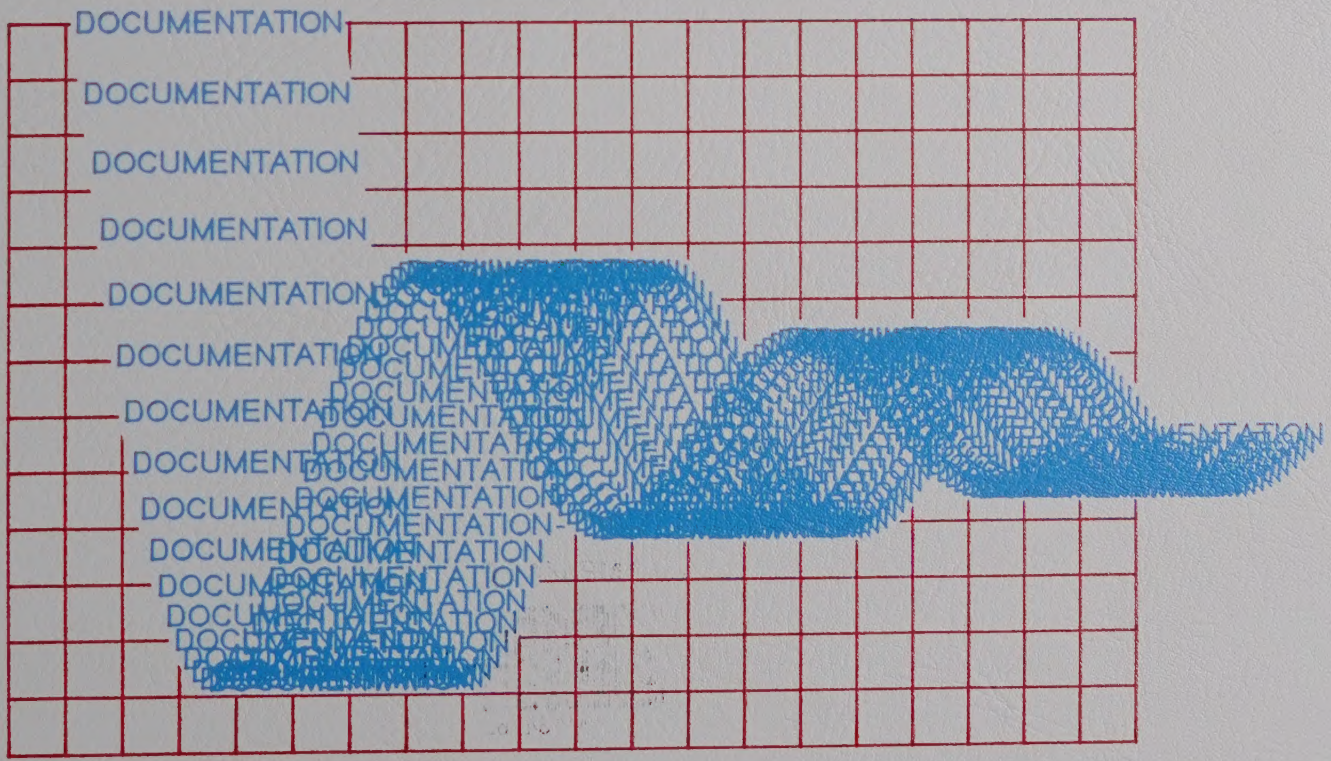
DOCUMENTATION

DOCUMENTATION

DOCUMENTATION

DOCUMENTATION

DOCUMENTATION


DOCUMENTATION
DOCUMENTATION
DOCUMENTATION

ROHDE&SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Servicehandbuch

SIGNAL GENERATOR

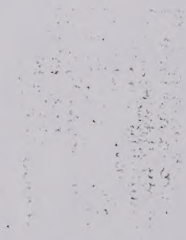
SMHU

0,1 ... 4320 MHz

835.8011.52/.56/.58

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DEVIDER

Band 3
Servicehandbuch besteht aus 3 Bänden



Inhaltsübersicht

Servicehandbuch

BAND 1		Ident-Nr.	Register
4	Serviceanleitung Gesamtgerät	835.8011.52	
5	Serviceanleitung Baugruppen		
	Tastatur/Anzeige	819.1122.02	1
	Schaltnetzteil	819.1568.02	2
	Rechner	819.2164.02	3
	AF-Generator	819.3260.02	4
	FRN-Synthese	819.3860.02	5
	Stepsynthese/FM	819.4944.02	6
	Festfrequenzen	819.6060.02	7
	Summierschleifen	819.7166.02	8
	RF-Oszillatoren	819.8262.02	9
BAND 2			
	Filtersatz	819.9369.02	1
	Ausgangsteil	820.0461.02	2
	RF-Verstärker 4,4 GHz	836.0766.02	3
	Verdoppler	835.8763.02	4
	Ansteuerung	836.2269.02	5
	Eichleitung	835.8234.02	6
	Fast hop bus [1]	1002.5558.02	7
	Breitbandmodulator [2]	1002.4251.02	8
	Umsetzer [2]	1002.3755.02	9
	Spurious Response Detector	1013.5502.02	10
BAND 3			
	Option GMSK-Coder SMHU-B2 [2]	820.4350.02	1
	Option DECT-Coder SMHU-B3 [2]	836.4010.02	2
	Option ADC-Coder SMHU-B4 [2]	836.4161.02	3
	Option CT-Coder SMHU-B5 [2]	836.4410.02	4
	Option CDMA-Coder SMHU-B6 [2]	836.4661.02	5
	Option TETRA-Coder SMHU-B7 [2]	836.3788.02	6

1) nur bei Modell 56 und 58
2) nur bei Modell 58

ROHDE&SCHWARZ

Instruments
Division

Service Manual

SIGNAL GENERATOR

SMHU

0.1 to 4320 MHz

835.8011.52/.56/.58

VOLUME 3

The service manual consists of 3 volumes

Printed in the Federal
Republic of Germany

Contents

Service Manual		
VOLUME 1	Order No.	Index
4 Service Manual for Complete Instrument	835.8011.52	
5 Service Instructions for the Individual PC Boards		
Display/Keyboard	819.1122.02	1
Switched-mode Power Supply	819.1568.02	2
Controller	819.2164.02	3
AF-Generator	819.3260.02	4
FRN-Synthesis	819.3860.02	5
Step Synthesis/FM	819.4944.02	6
Fixed Frequencies	819.6060.02	7
Summing Loops	819.7166.02	8
RF-Oscillators	819.8262.02	9
VOLUME 2		
Filter Bank	819.9369.02	1
Output Section	820.0461.02	2
RF Amplifier 4.4 GHz	836.0766.02	3
Doubler	835.8763.02	4
Control	836.2269.02	5
Precision Attenuator	835.8234.02	6
Fast Hop Bus [1]	1002.5558.02	7
Broadband Modulator [2]	1002.4251.02	8
Down Converter [2]	1002.3755.02	9
Spurious Response Detector	1013.5502.02	10
VOLUME 3		
GMSK-Coder Option SMHU-B2 [2]	820.4350.02	1
DECT-Coder Option SMHU-B3 [2]	836.4010.02	2
ADC-Coder Option SMHU-B4 [2]	836.4161.02	3
CT-Coder Option SMHU-B5 [2]	836.4410.02	4
CDMA-Coder Option SMHU-B6 [2]	836.4661.02	5
TETRA-Coder Option SMHU-B7 [2]	836.3788.02	6

1) only with model 56 and 58
2) only with model 58

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Option GMSK-Coder SMHU-B2

820.4350.02

English service manual follows first coloured divider

Inhaltsverzeichnis

		Seite
5	**Serviceanleitung "Option GMSK-Coder" SMHU-B2**	5.1
5.1	**Funktionsbeschreibung**	5.1
5.1.1	Takterzeugung	5.1
5.1.2	Erzeugung der I/Q-Signale	5.1
5.2	**Prüfen und Abgleich**	5.3
5.2.1	Prüfen der stabilisierten Spannungen	5.3
5.2.2	Prüfen der Erkennungsspannung	5.3
5.2.3	Prüfen des Taktoszillators und der PLL	5.4
5.2.4	Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile	5.5
5.2.5	Prüfen des PRBS-Generators und der Filterfunktionen	5.5
5.2.6	Endabgleich des Coders	5.6
5.3	**Fehlersuche**	5.6
5.4	**Schnittstellen**	5.7
5.5	**Position der Steckbrücken**	5.8
5.6	**Prüfmittelliste**	5.8

Stromläufe
Schaltteillisten
Bestückungspläne

5 Serviceanleitung "Option GMSK-Coder" SMHU-B2

5.1 Funktionsbeschreibung

(Hierzu Stromlauf 1002.3655.01S und Bild 5-1)

Die Baugruppe GMSK-Coder erzeugt aus einem Datenstrom die I/Q-Signale für den Breitbandmodulator. Die Filterung ist eine Gaussfunktion mit wählbaren B*T Produkten. Als Datenquelle läßt sich ein externes Datensignal sowie ein interner PRBS-Generator mit zwei verschiedenen Sequenzlängen verwenden. Die im PRBS-Generator erzeugten Daten- und Taktsignale stehen an den rückwärtigen DATA- und CLOCK-Buchsen ebenso wie die im Coder generierten I/Q-Signale an den I- und Q-Buchsen zur Verfügung.

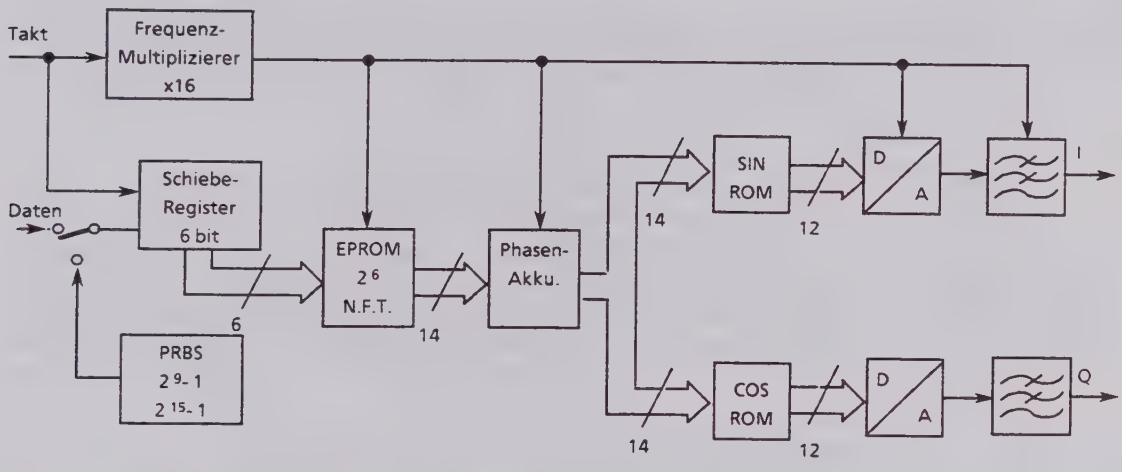


Bild 5-1 Blockschaltbild GMSK-Coder

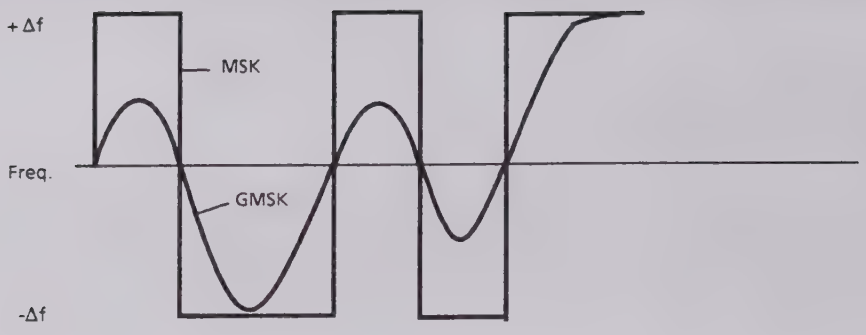
5.1.1 Takterzeugung

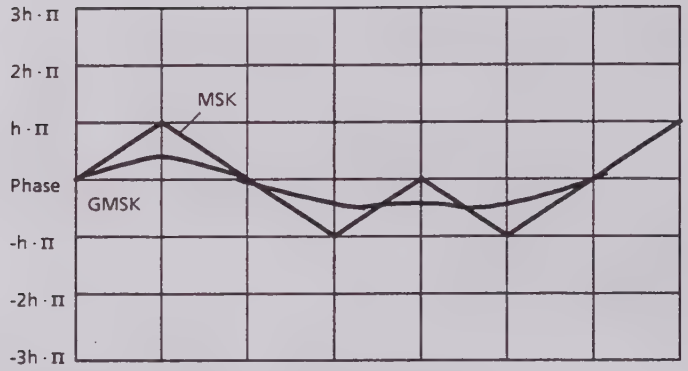
Ein 17,333-MHz-Quarzoszillator (V30, B30), der mit V35 geschaltet werden kann, erzeugt den Mastertakt für die Baugruppe. Nach Teilung durch 4 ist es der Oversamplingtakt des GMSK-Coders. Bei Betrieb mit externen Daten wird der Taktoszillator in einer PLL auf den eingespeisten Datentakt synchronisiert. Die Frequenzteiler und der Phasendetektor befinden sich im Baustein GMSKMOD. Der PI-Regler mit N15 erzeugt aus den UP- und DWNB-Signalen des Phasendetektors die Regelspannung für den Quarzoszillator. Über den Alarmdetektor N25 wird die Regelspannung überwacht (Err. 49), ebenso kann sie über die Diagnoseleitung (Stecker X10, Pin12) mit SF (Spezialfunktion) 174 abgefragt werden. In der Betriebsart PRBS wird die Regelspannung auf einen festen Wert umgeschaltet (D20).

5.1.2 Erzeugung der I/Q-Signale

Funktionsprinzip GMSK-Modulation

Bei der MSK-Modulation handelt es sich um eine Frequenzumtastung mit einem Hub von $f_{BIT}/4$, so daß die Phasenänderung des HF-Trägers genau 90° während T_{BIT} ist. Die bei einem Bitwechsel entstehenden Knickstellen im Phasenverlauf bewirken ein sehr breitbandiges Modulationsspektrum. Zur Verbesserung der Bandbreiteneffizienz werden die Frequenzimpulse mit einem sogenannten Gauß-Filter bewertet.





MSK "Minimum Shift Keying": $h = 0,5$; $\Delta\Phi/T_{BIT} = \pi/2$
GMSK "Gaussian shaped MSK", $B \times T = 0,3$

Bild 5-2 Frequenz- und Phasenverlauf bei MSK/GMSK-Modulation

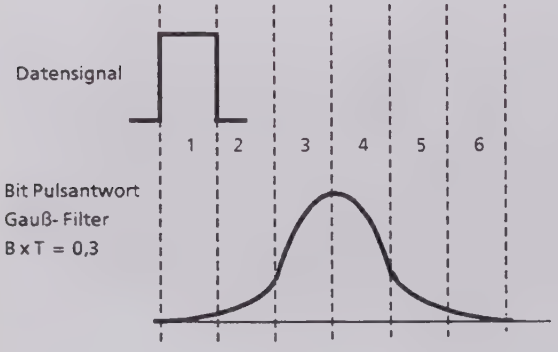


Bild 5-3 Impulsantwort eines Gauß-Filters

Schaltungsrealisierung

Die Frequenzänderungen g(t) sind in den Filter-EPROMs D1, D2 abgespeichert. Da sich durch die Filterfunktion der Frequenzverlauf eines anregenden Bits auf mehrere T_{BIT} verbreitet, muß bei der Adressierung nicht nur das momentane, sondern auch eine hinreichende Zahl von vorhergehenden Bits berücksichtigt werden. Im Baustein GMSKMOD werden in einem Register 6 Bit gespeichert, so daß sich 64 mögliche Filteradressen (D5A47-54) ergeben. Mit dem Oversamplingtakt werden während T_{BIT} 16 Stützwerte für g(t) ausgelesen (D5A42-45). Über die serielle Schnittstelle des Bausteins GMSKMOD lassen sich außerdem 16 verschiedene Filterfunktionen im Adressbereich der EPROMs adressieren (D5A55-59).

Durch Aufaddieren der Frequenzwerte g(t) in einem nachfolgenden Addierer wird durch numerische Integration die Phase Ø(t) bestimmt. Das Sinusmodul bestimmt aus den Phasenwerten Ø(t) durch Cosinus- und Sinusbildung die i(t) und q(t) Signale. Sie stehen an D5A1-25 mit jeweils 12-Bit-Wortbreite zur Verfügung.

Die D/A-Wandler D8, D9 erzeugen aus den Daten die analogen I- und Q-Signale. Nach Tiefpaßfilterung und Verstärkung stehen sie an X10, Pin13 und X10, Pin15 zur Verfügung.

5.2 Prüfen und Abgleich

Für Servicezwecke ist die Baugruppe Breitbandmodulator mit dem Serviceadapter hochzusetzen. Nach Entfernen des oberen Schirmdeckels ist der Coder zugänglich. Wird die obere Sicherungschraube des Coders entfernt, kann er um 90° hochgeklappt werden. Der Endabgleich nach 5.2.5 ist nur mit oberem Schirmdeckel des Breitbandmodulators möglich, die Abgleichelemente sind durch Bohrungen zugänglich.

5.2.1 Prüfen der stabilisierten Spannungen

Mit einem Voltmeter die Spannungen an den Meßpunkten P50, P51 kontrollieren.

Meßpunkt	Spannung/V
P50	+6...+7,2
P51	-5,2...-6,4

5.2.2 Prüfen der Erkennungsspannung

Mit der internen Diagnose die Erkennungspannung für den Breitbandmodulator und Coder anwählen.

- Diagnosespannung (SF 173): 1,9...2,1 V.

5.2.3 Prüfen des Taktoszillators und der PLL

Mit DM OFF den Coder ausschalten, mit Tastkopf und Oszilloskop Signal an P1 messen.

- P1: < 0,5 V.

Mit DM ON den GMSK-Coder einschalten, der Taktoszillator muß anlaufen.

- P1: 17,33 MHz, τ = 58 ns, HCMOS Pegel.

Mit Oszilloskop Signale an P2, P3 messen.

- P2: 4,34 MHz, τ = 230 ns, HCMOS Pegel,
- P3: 270,833 kHz, τ = 3,7 µs, HCMOS Pegel.

Mit SF 308 den internen PRBS-Generator ausschalten, mit SF 174 die Abstimmspannung der Takt-PLL überwachen. Mit einem HF-Generator über ein TTL-Interface ein Taktsignal am rückwärtigen CLOCK-Eingang einspeisen. Bei den folgenden Frequenzeinstellungen die Diagnosespannung und Statusanzeige überprüfen.

f/kHz	Diagnosespannung (SF 174)	Statusanzeige
270,833	-9...-6 V	-
270,849	>-11,8 V	-
270,817	<-1,5 V	-
270,914	<-12 V	Err. 49
270,752	>-1 V	Err. 49

Mit SF 307 den internen PRBS-Generator einschalten, die externe Quelle entfernen.

f/kHz	Diagnosespannung (SF 174)	Statusanzeige
-	-9...-6 V	-

Mit DM OFF den GMSK-Coder ausschalten.

f/kHz	Diagnosespannung (SF 174)	Statusanzeige
-	<-12 V	-

5.2.4 Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile

Mit DM ON den GMSK-Coder einschalten, den rückwärtigen DATA-Eingang offen lassen. Klirrfaktormesser an die I- bzw. Q-Buchse anschließen. Bei den folgenden Einstellungen die Frequenz und den Klirrfaktor der Ausgangssignale prüfen.

Einstellung SMHU58	Frequenz	Klirrfaktor am I- bzw. Q-Buchse
F 0/SF 313	264 Hz	<0,03 %, Tiefpaß 30 kHz
F 15/SF 313	67,7 kHz	<0,1 %
F 15/SF 314	67,7 kHz	<0,1 %

Mit einem zweikanaligen Frequenzzähler die Ausgangsfrequenz an den I- und Q-Buchsen bzw. die Phasenverschiebung der Ausgangssignale messen. Bei der Ausgangsfrequenz 67,708 kHz überprüfen, ob der Abgleichbereich der Phase mit C70 88°...92° beträgt. Wird der obere Wert von 92° nicht erreicht, ist C53 auf 12 pF, wird 88° nicht erreicht, ist C53 auf 27 pF zu ändern (Trimmwert). Danach wird die Phasenverschiebung auf 90° ± 1° abgeglichen.

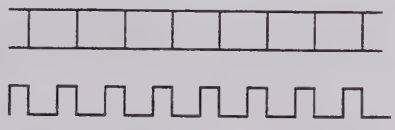
AC/DC-Voltmeter an die I- bzw. Q-Buchse anschließen und die folgenden Abgleiche durchführen.

Buchse	Meßart	Abgleichpunkt	Spannung/mV
I	AC	R54	707 ±2 $_{eff}$
I	DC	R42	0 ±1
Q	AC	R74	707 ±2 $_{eff}$
Q	DC	R62	0 ±1

5.2.5 Prüfen des PRBS-Generators und der Filterfunktionen

Ein Zweikanaloszilloskop an die CLOCK- und DATA-Buchsen anschließen. Am SMHU58 mit SF 305 den internen PRBS-Generator einschalten. Die generierten CLOCK- und DATA-Signale überprüfen.

Buchse	Signal
DATA	PRBS-Daten, HCMOS Pegel
CLOCK	Takt 270,8 kHz, HCMOS Pegel



Datengenerator mit einer Taktfrequenz von 270,833 kHz und einer 101010... Folge an den CLOCK- bzw. DATA-Eingang, Zweikanaloszilloskop im X-Y-Betrieb an die I- und Q-Buchsen anschließen. Bei den nachfolgenden Filtereinstellungen werden die Phasenauslenkungen qualitativ gemessen.

Filter	Phasenauslenkung	Bemerkung
F 0	0...360°	I, Q sinusförmig, f = 2,11 kHz
F 1	≈ 10°	-
F 2	≈ 20°	-
F 4	≈ 44°	-
F 8	0°	-

5.2.6 Endabgleich des Coders

Spektrumanalysator an den RF-Ausgang des SMHU58 anschließen. Einstellungen: CF 140 MHz, REF LEV 0 dBm, SPAN 677 kHz. Den SMHU58 einschalten, die Optionsanzeige OP.2 muß erscheinen. Dann mit SF 320 die Eichung des I/Q-Modulators durchführen, es darf danach keine Fehlermeldung mehr angezeigt werden. Einstellungen am SMHU58: PRESET, RF 140 MHz, LEV 0 dBm, DM ON, F 15. Die CLOCK- und DATA-Eingänge an der Rückwanne des Gerätes bleiben offen. Das Spektrum des RF-Trägers besteht jetzt aus dem Trägerrest bei 140 MHz, dem Nutzsignal bei 140 MHz + 67,7 kHz sowie dem unerwünschten Seitenband bei 140 MHz - 67,7 kHz.

Dann den Abgleich nach folgender Tabelle durchführen.

Abgleich	Abgleichelement
Trägerrest f_0	R42, R62
Unteres Seitenband f_0 - 67,7 kHz	R74, C70

Typische Werte sind -60 dBc für den Trägerrest und das unerwünschte Seitenband.

5.3 Fehlersuche

Hinweis: Das Auslöten des 80-poligen Gatearrays GMSKMOD ist nur mit einem geeigneten Heißluftgerät möglich, andere Methoden führen sicher zu einer Beschädigung der Platine.

Im Fehlerfall ist die Takterzeugung zu verfolgen (siehe 5.1.1). Des weiteren kann geprüft werden, ob der Oversamplingtakt (D5A42-45), die Daten (D5A47-54) und die Filteradresse (D5A55-59) am GMSKMOD anliegen. Dazu ist der interne PRBS-Generator mit SF 307 einzuschalten, so daß wechselnde Signale enstehen. An den Datenausgängen der EPROMs (D5A34-41 und 60-67) sowie den Ausgängen zu den D/A-Wandlern (D5A3-27) müssen ebenfalls wechselnde Signale anliegen.

5.4 Schnittstellen

Signal		R	A	Wertebereich	P T	Bild Nr.	Anschluß-punkt	Bemerkung
Name	Beschreibung							
+ 15 V	Stromversorgung	E	P	+ 14,7...15,3 V 60...90 mA	E		X10.14	Stromversorgung
+ 5 V	Stromversorgung	E	P	+ 4,8...5,2 V 30...70 mA	E		X10.2	Stromversorgung
-15 V	Stromversorgung	E	P	-14,6...-14 V 20...50 mA	E		X10.11	Stromversorgung
GND	Masse	B	P		E		X10.6 X10.4	
STR2	Strobe	E	D	HCMOS	E	1	X10.5	Serielle Datenübertragung
CLK	Serieller Clock	E	D	HCMOS	E	1	X10.1	Serielle Datenübertragung
DATA	Serielle Daten	E	D	HCMOS	E	1	X10.3	Serielle Datenübertragung
DG	Dateneingang bei GMSK ext. Datenausgang bei GMSK mit PRBS	B	D	HCT/HCMOS R_i = 1 kΩ 270,833 kHz	P		X10.7	Serieller Daten-Ein-/Ausgang für GMSK
CLK	Clockeingang bei GMSK ext. Clockausgang bei GMSK mit PRBS	B	D	HCT/HCMOS R_i = 1 kΩ 270,833 kHz	P		X10.9	Serieller Daten-Ein-/Ausgang für GMSK
GMSKI	GMSK I-Ausgang	A	A	-1... + 1 V R_i = 0 Ω	P T		X10.15	Analoger I/Q-Modulations-Ausgang
GMSKQ	GMSK Q-Ausgang	A	A	-1... + 1 V R_i = 0 Ω	P T		X10.13	Analoger I/Q-Modulations-Ausgang
SWITCH	Einschaltsignal des Coders	E	D	HCMOS	P		X10.8	1 = Coder an 0 = Coder aus
ALARM	Baugruppenalarm	A	D	Open-Collector	P		X10.10	Selbsttest
DIA	Diagnose der VCXO Abstimmspannung	A	A	-5... + 1 V	P		X10.12	
IDENT	Erkennung der verschiedenen Coder	A	A	+ 2,0 V mit Breitbandmodulator	P		X10.16	

R: Richtung	A: Art	PT
E...Eingang	A....Analog	P...Prüfwert
A...Ausgang	H...Digital HIGH	T...Trimmwert
B...Bidirektional	L...Digital LOW	D...Typprüfwert
M...Meßpunkt	P...Power	E...Einstellwert

5.5 Position der Steckbrücken

X30 auf 1-2.

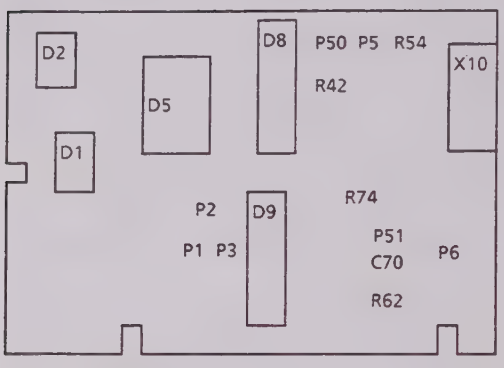


Bild 5-4 Lageplan

5.6 Prüfmittelliste

- HF-Generator (z.B. SMG)
- Klirrfaktormesser (z.B. UPA)
- Frequenzzähler, 2-kanalig für Phasenmessung
- Voltmeter AC, DC (z.B. UDS5)
- TTL-Interface für HF-Generator mit Prüfdatengenerator

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS

GMSK Coder Option SMHU-B2

820.4350.02

Contents

		Page
5	**Service Manual "Option GMSK Coder" SMHU-B2**	5.1
5.1	**Function Description**	5.1
5.1.1	Clock Generation	5.1
5.1.2	Generation of the I/Q Signals	5.1
5.2	**Testing and Adjustment**	5.3
5.2.1	Testing the Stabilized Voltages	5.3
5.2.2	Testing the Detection Voltage	5.3
5.2.3	Testing the Clock Oscillator and the PLL	5.4
5.2.4	Testing and Adjustment of the I/Q Outputs	5.5
5.2.5	Testing the PRBS Generator and the Filter Functions	5.5
5.2.6	Final Adjustment of the Coder	5.6
5.3	**Troubleshooting**	5.6
5.4	**Interfaces**	5.7
5.5	**Position of the Jumper**	5.8
5.6	**Required Test Equipment**	5.8

Circuit diagrams
Part lists
Plans

5 Service Manual "Option GMSK Coder" SMHU-B2

5.1 Function Description

(See circuit diagram 1002.3655.01 and Fig. 5-1)

The GMSK Coder module generates the I/Q signals for the broadband modulator from a data stream. Filtering is a Gaussian function with selectable B*T products. The data source may be an external data signal as well as an internal PRBS generator with two different sequence lengths. The data and clock signals generated in the PRBS generator are provided at the rear DATA and CLOCK connectors, the I/Q signals generated in the coder are provided at the I/Q connector.

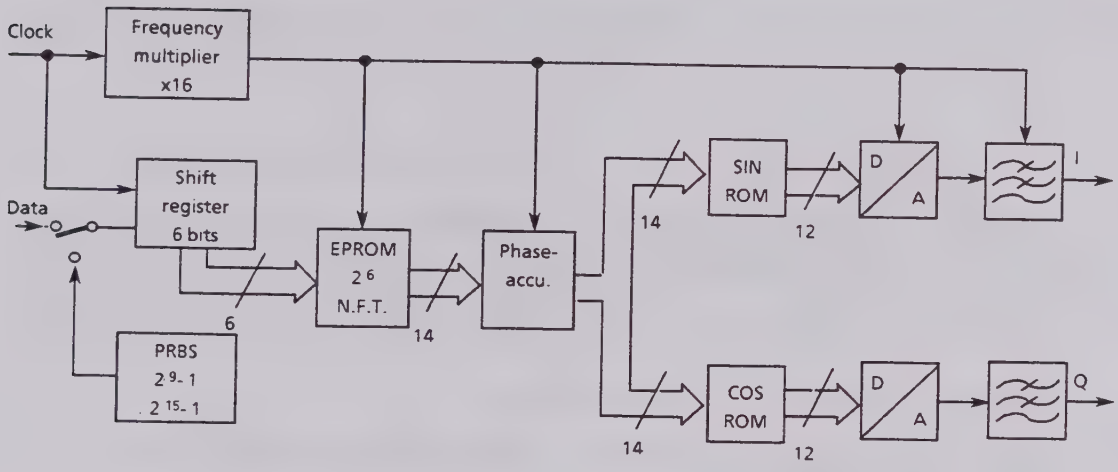


Fig. 5-1 Block diagram GMSK coder

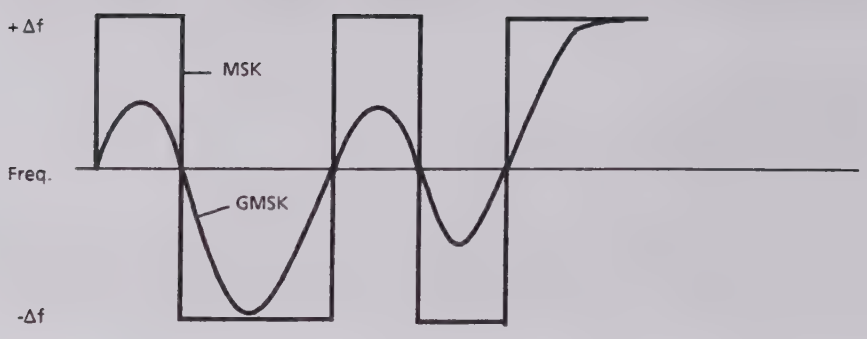
5.1.1 Clock Generation

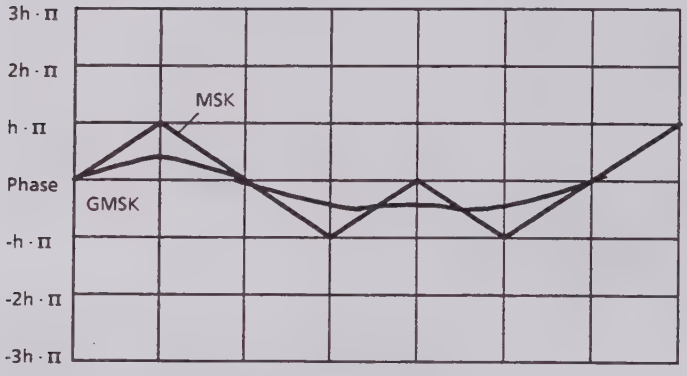
A 17.333-MHz crystal oscillator (V30, B30), which can be switched with V35, produces the master clock for the module. It is divided by 4, resulting in the oversampling clock of the GMSK coder. When operated with external data, the clock oscillator is synchronized with the applied data clock in a PLL. The frequency divider and the phase detector are accommodated in the chip GMSKMOD. The PI-controller with N15 generates the control voltage for the crystal oscillator from the UP and DWNB signals of the phase detector. The control voltage is monitored via alarm detector N25 (Err. 49), it can also be checked via the diagnostic line (connector X10, pin 12) using SF (special function) 174. In the operating mode PRBS, the control voltage is switched to a fixed value (D20).

5.1.2 Generation of the I/Q Signals

Functioning of GMSK modulation

The MSK modulation corresponds to a frequency-shift keying with a shift of $f_{BIT}/4$, so that the phase shift of the RF carrier is exactly 90° during T_{BIT}. The break points in the phase characteristic resulting from a bit change produce a very broadband modulation spectrum. To improve the broadband efficiency, the frequency pulses are evaluated using a so-called Gaussian filter.





MSK "Minimum Shift Keying": $h = 0.5$; $\Delta\Phi/T_{BIT} = \pi/2$
GMSK "Gaussian shaped MSK", $B \times T = 0.3$

Fig. 5-2 Frequency and phase characteristic with MSK/GMSK modulation

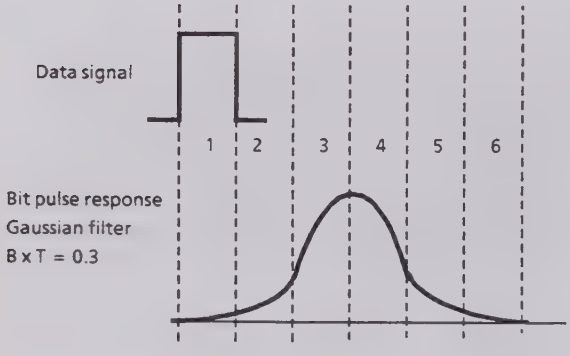


Fig. 5-3 Pulse response of a Gaussian filter

Circuit implementation

The frequency shifts g(t) are stored in the filter EPROMs D1, D2. Since the filter function causes the frequency characteristic of an excitation bit to be extended to several T_{BIT}, not only the current bit, but also a sufficient number of preceding bits must be taken into account in addressing. In the chip GMSKMOD, 6 bits are stored in a register so that 64 possible filter addresses (D5A47-54) are obtained. Using the oversampling clock, 16 sampling values are read out for g(t) during T_{BIT} (D5A42-45). Besides, the serial interface of the chip GMSKMOD permits to address 16 different filter functions in the address range of the EPROMs (D5A55-59).

By adding the frequency values g(t) in a subsequent adder, the phase Ø(t) is determined by numerical integration. The sine module uses a cosine and sine function to determine the i(t) and q(t) signals from the phase values Ø(t). They are provided at D5A1-25 with a word length of 12 bits each.

The D/A converters D8, D9 generate the analog I and Q signals from the data. After passing a lowpass filter and an amplifier, they are provided at X10, pin 13 and X10, pin 15.

5.2 Testing and Adjustment

For servicing, plug the broadband modulator module onto the service adapter. After removing the upper screening cover, the coder is accessible. When removing the upper safety screw, the coder can be tilted up by 90°. The final adjustment according to section 5.2.5 is only possible with the upper screening cover mounted on the broadband modulator, the adjustment devices are accessible through openings.

5.2.1 Testing the Stabilized Voltages

Use a voltmeter to check the voltages at test points P50, P51.

Test point	Voltage/V
P50	+6 to +7.2
P51	-5.2 to -6.4

5.2.2 Testing the Detection Voltage

Using the internal diagnosis, select the identification voltage for the broadband modulator and the coder.

- (Diagnostic voltage SF 173): 1.9 to 2.1 V.

5.2.3 Testing the Clock Oscillator and the PLL

Switch off the coder using DM OFF and measure the signal at P1 using probe and oscilloscope.

- P1: < 0.5 V.

Switch on the GMSK coder using DM ON, the clock oscillator must start up.

- P1: 17.33 MHz, τ = 58 ns, HCMOS level.

Measure signals at P2, P3 using oscilloscope.

- P2: 4.34 MHz, τ = 230 ns, HCMOS level,
- P3: 270.833 kHz, τ = 3,7 µs, HCMOS level.

Switch off the internal PRBS generator using SF 308, monitor the tuning voltage of the clock PLL using SF 174. Using an RF generator, feed in a clock signal at the rear CLOCK input via a TTL interface. Check the diagnostic voltage and the status display with the following frequency settings.

f/kHz	Diagnostic voltage (SF 174)	Status display
270.833	-9 to -6 V	-
270.849	>-11.8 V	-
270.817	<-1.5 V	-
270.914	<-12 V	Err. 49
270.752	>-1 V	Err. 49

Switch on the internal PRBS generator using SF 307, remove the external source.

f/kHz	Diagnostic voltage (SF 174)	Status display
-	-9 to -6 V	-

Switch off the GMSK coder using DM OFF.

f/kHz	Diagnostic voltage (SF 174)	Status display
-	<-12 V	-

5.2.4 Testing and Adjustment of the I/Q Outputs

Switch on the GMSK coder using DM ON, leave the rear DATA input open. Connect distortion meter to the I/Q connector. Check the frequency and the distortion factor of the output signals with the following settings.

Setting SMHU58	Frequency	Distortion factor at I/Q connector
F 0/SF 313	264 Hz	<0.03 %, lowpass 30 kHz
F 15/SF 313	67.7 kHz	<0.1 %
F 15/SF 314	67.7 kHz	<0.1 %

Use a dual-channel frequency counter to measure the output frequency at the I/Q connector and the phase shift of the output signals. Check at an output frequency of 67.708 kHz whether the adjustment range of the phase with C70 is 88° to 92°. If the upper value of 92° is not reached, set C53 to 12 pF, if 88° is not reached, set C53 to 27 pF (trimming value). Then adjust the phase shift to 90° ± 1°.

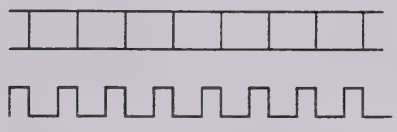
Connect AC/DC voltmeter to I/Q connector and perform the following adjustments.

Connector	Type of measurement	Adjustment point	Voltage/mV
I	AC	R54	707 ± 2_{rms}
I	DC	R42	0 ± 1
Q	AC	R74	707 ± 2_{rms}
Q	DC	R62	0 ± 1

5.2.5 Testing the PRBS Generator and the Filter Functions

Connect a dual-channel oscilloscope to the CLOCK and DATA connectors. Switch on the internal PRBS generator on the SMHU58 using SF 305. Check the generated CLOCK and DATA signals.

Connector	Signal
DATA	PRBS data, HCMOS level
CLOCK	clock 270.8 kHz, HCMOS level



Connect a data generator to the CLOCK or DATA input with a clock frequency of 270.833 kHz and a 101010... sequence, and a dual-channel oscilloscope in X-Y mode to the I/Q connector. The phase shifts are measured qualitatively with the following filter settings.

Filter	Phase shift	Remark
F 0	0 to 360°	I, Q sine shaped, f = 2.11 kHz
F 1	≈ 10°	-
F 2	≈ 20°	-
F 4	≈ 44°	-
F 8	0°	-

5.2.6 Final Adjustment of the Coder

Connect spectrum analyzer to RF output of SMHU58. Settings: CF 140 MHz, REF LEV 0 dBm, SPAN 677 kHz. Switch on SMHU58, the option reading 0P.2 must be displayed. Then calibrate the I/Q modulator using SF 320, no error message may be displayed any longer afterwards. Settings on the SMHU58: PRESET, RF 140 MHz, LEV 0 dBm, DM ON, F 15. The CLOCK and DATA inputs on the rear panel of the instrument remain open. The spectrum of the RF carrier then consists of the residual carrier at 140 MHz, the wanted signal at 140 MHz + 67.7 kHz and the unwanted sideband at 140 MHz - 67.7 kHz.

Subsequently, perform the adjustment according to the following table.

Adjustment	Adjustment devise
Residual carrier f_0	R42, R62
Lower sideband f_0 - 67.7 kHz	R74, C70

Typical values are -60 dBc for the residual carrier and the unwanted sideband.

5.3 Troubleshooting

Note: *For unsoldering the 80-contact gate array GMSKMOD, an appropriate hot-air soldering gun must be used, other methods are likely to cause damage to the board.*

In the case of an error, track down the clock generation (see 5.1.1). Besides, check whether the oversampling clock (D5A42-45), the data (D5A47-54) and the filter address (D5A55-59) are applied to the GMSKMOD chip. For this purpose, switch on the internal PRBS generator using SF 307 so that alternating signals are produced. Alternating signals must also be applied at the data outputs of the EPROMs (D5A34-41 and 60-67) and at the outputs to the D/A converters (D5A3-27).

5.4 Interfaces

Signal		R	A	Value range	P T	Fig. No.	Pin	Remark
Name	Description							
+15 V	Current supply	E	P	+14.7 to 15.3 V 60 to 90 mA	E		X10.14	Current supply
+5 V	Current supply	E	P	+4.8 to 5.2 V 30 to 70 mA	E		X10.2	Current supply
-15 V	Current supply	E	P	-14.6 to -14 V 20 to 50 mA	E		X10.11	Current supply
GND	Ground	B	P		E		X10.6 X10.4	
STR2	Strobe	E	D	HCMOS	E	1	X10.5	Serial data transfer
CLK	Serial clock	E	D	HCMOS	E	1	X10.1	Serial data transfer
DATA	Serial data	E	D	HCMOS	E	1	X10.3	Serial data transfer
DG	Data input with GMSK ext. Data output with GMSK with PRBS	B	D	HCT/HCMOS R_i = 1 kΩ 270.833 kHz	P		X10.7	Serial data input/output for GMSK
CLK	Clock input with GMSK ext. Clock output with GMSK with PRBS	B	D	HCT/HCMOS R_i = 1 kΩ 270.833 kHz	P		X10.9	Serial data input/output for GMSK
GMSKI	GMSK I-output	A	A	-1 to +1 V R_i = 0 Ω	P T		X10.15	Analog I/Q modulation output
GMSKQ	GMSK Q-output	A	A	-1 to +1 V R_i = 0 Ω	P T		X10.13	Analog I/Q modulation output
SWITCH	Switch-on signal of coder	E	D	HCMOS	P		X10.8	1 = Coder on 0 = Coder off
ALARM	Module alarm	A	D	Open-Collector	P		X10.10	Self test
DIA	Diagnosis of VCXO tuning voltage	A	A	-5 to +1 V	P		X10.12	
IDENT	Identification of the various coders	A	A	+2.0 V with broad-band modulator	P		X10.16	

R:Direction	A:Type	PT
E...Input	A....Analog	P...Test value
A...Output	H...Digital HIGH	T...Trimming value
B...Bidirectional	L...Digital LOW	D...Type test value
M...Test point	P...Power	E...Setting value

5.5 Position of the Jumpers

X30 to 1-2.

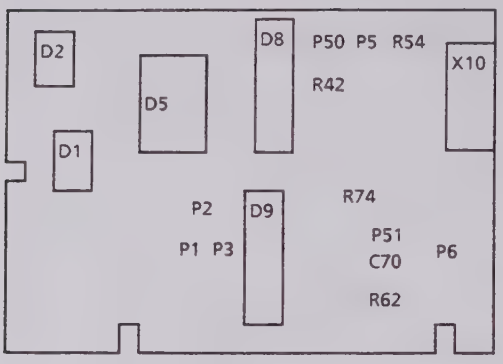


Fig. 5-4 Layout diagram

5.6 Required Test Equipment

- RF generator (e.g. SMG)
- Distortion meter (e.g. UPA)
- Frequency counter, dual-channel for phase measurement
- Voltmeter AC, DC (e.g. UDS5)
- TTL interface for RF generator with test data generator

ROHDE&SCHWARZ

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Part lists
Circuit diagrams
Components plans

Listes des pièces détachées
Schémas de Circuit
Plans des composants

(R 29500 Bl 2)
895.1000 BL 2

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
B30	EQ 17,333331M G CL20 HC45 QUARTZ CRYSTAL UNIT	1002.5212.00	KVG	EQ 1002.5212	
C1	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C2	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C3	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C4	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C5	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C6	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C8	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C10	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6COG 150F 50PT	
C11	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6COG 150F 50PT	
C12	CE 2,2UF+-20%10V TANTALUM CHIP CAPACITOR	0093.4653.00	SPRAGUE	195D 225 X0 010 B 4	
C13	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C14	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C15	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C16	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C20	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C30	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C32	CC 120PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8838.00	MURATA	GRM42-6COG 121F 50PT	
C33	CC 120PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8838.00	MURATA	GRM42-6COG 121F 50PT	
C34	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C35	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C36	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C37	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C38	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C40	CC 820PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7381.00	PHILIPS_CO	2222 863 18821	
C41	CC 1,5NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7417.00	PHILIPS_CO	2222 863 18152	
C42	CC 3,3NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8909.00	PHILIPS_CO	2238 581 16621	
C50	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C51	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C52	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6COG 150F 50PT	
C53	CC 18PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR TRIMMWERT	CC 0099.8767.00	MURATA	GRM42-6COG 180F 50PT	
C60	CC 820PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7381.00	PHILIPS_CO	2222 863 18821	
C61	CC 1,5NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7417.00	PHILIPS_CO	2222 863 18152	
C62	CC 3,3NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8909.00	PHILIPS_CO	2238 581 16621	
C70	CT 40P/9P 4,5X4X2,6 SMD CERAMIC CHIP TRIMMER	CT 0008.1258.00	PANASONIC	ECR-JA040G12	
C72	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6COG 150F 50PT	
C90	CE 10UF +-10% 10V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7281.00	KEMET	T491 C 106 K 010 AS	
C91	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C92	CE 2,2UF +-10% 25V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7223.00	KEMET	T491 C225 K 025 AS	
C93	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C94	CE 2,2UF +-10% 25V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7223.00	KEMET	T491 C225 K 025 AS	
C95	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
D1	HS EPROM (D1)	1002.3684.00			1002.3678.01
D2	HS EPROM (D2)	1002.3690.00			1002.3678.01
D5	BG L5A1338 GSMKMOD ASIC GATE ARRAY	1002.5006.00	LSI_LOGIC	R&S-SACHNR.1002.5006	
D8	BJ AD568JQ 1X12B-DAC D/A-CONVERTER	1002.5206.00	ANALOG_DEV	AD568JQ	
D9	BJ AD568JQ 1X12B-DAC D/A-CONVERTER	1002.5206.00	ANALOG_DEV	AD568JQ	
D20	BS DG419DY 1XUM ANALOGSCH ANALOG SWITCH	0746.0322.00	SILICONIX	DG419DY	
L40	LD 2,70UH10%0,550HM0,355A CHOKE	LD 0067.2911.00	DALE	IM2	
L41	LD 12,0UH10%2,700HM0,160A CHOKE	LD 0067.2992.00	DALE	IM2	
L42	LD 22,0UH10%3,300HM0,114A CHOKE	LD 0067.3024.00	DALE	IM2	
L60	LD 2,70UH10%0,550HM0,355A CHOKE	LD 0067.2911.00	DALE	IM2	
L61	LD 12,0UH10%2,700HM0,160A CHOKE	LD 0067.2992.00	DALE	IM2	
L62	LD 22,0UH10%3,300HM0,114A CHOKE	LD 0067.3024.00	DALE	IM2	
L90	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
L92	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
L94	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
N15	BO LT1056S8 FET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0007.7800.00	LINEAR_TEC	LT1056(S8)	
N25	BO LM2903D 2XLP COMPAR DUAL	0520.7734.00	SIGNETICS	LM2903(D)	
N50	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
N70	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
P1 ..6	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
P50	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
P51	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
R1	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R2	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R3	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R4	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R5	RG 47,5 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5566.00	ROEDERSTEI	DC2 47,5OHM 1%TK100	
R6	RG 47,5 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5566.00	ROEDERSTEI	DC2 47,5OHM 1%TK100	
R8	RG 82,5 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.8861.00	ROEDERSTEI	DC2 82,5OHM 1%TK100	
R9	RG 82,5 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.8861.00	ROEDERSTEI	DC2 82,5OHM 1%TK100	
R10	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	
R11	RG 221 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5614.00	ROEDERSTEI	DC2 221OHM 1%TK100	
R12	RG 18,2KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5850.00	ROEDERSTEI	DC2 18,2KOHM 1%TK100	

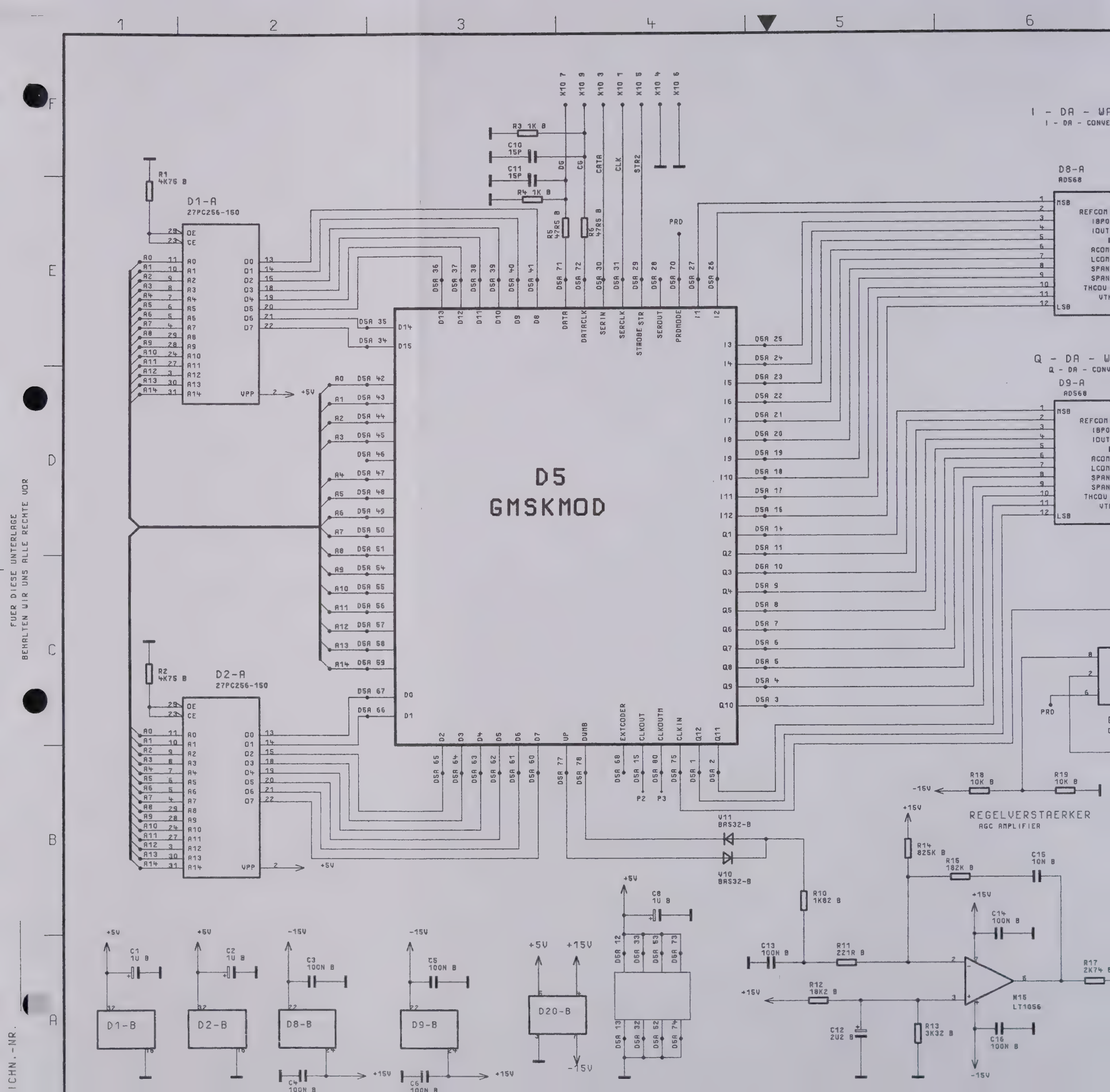
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

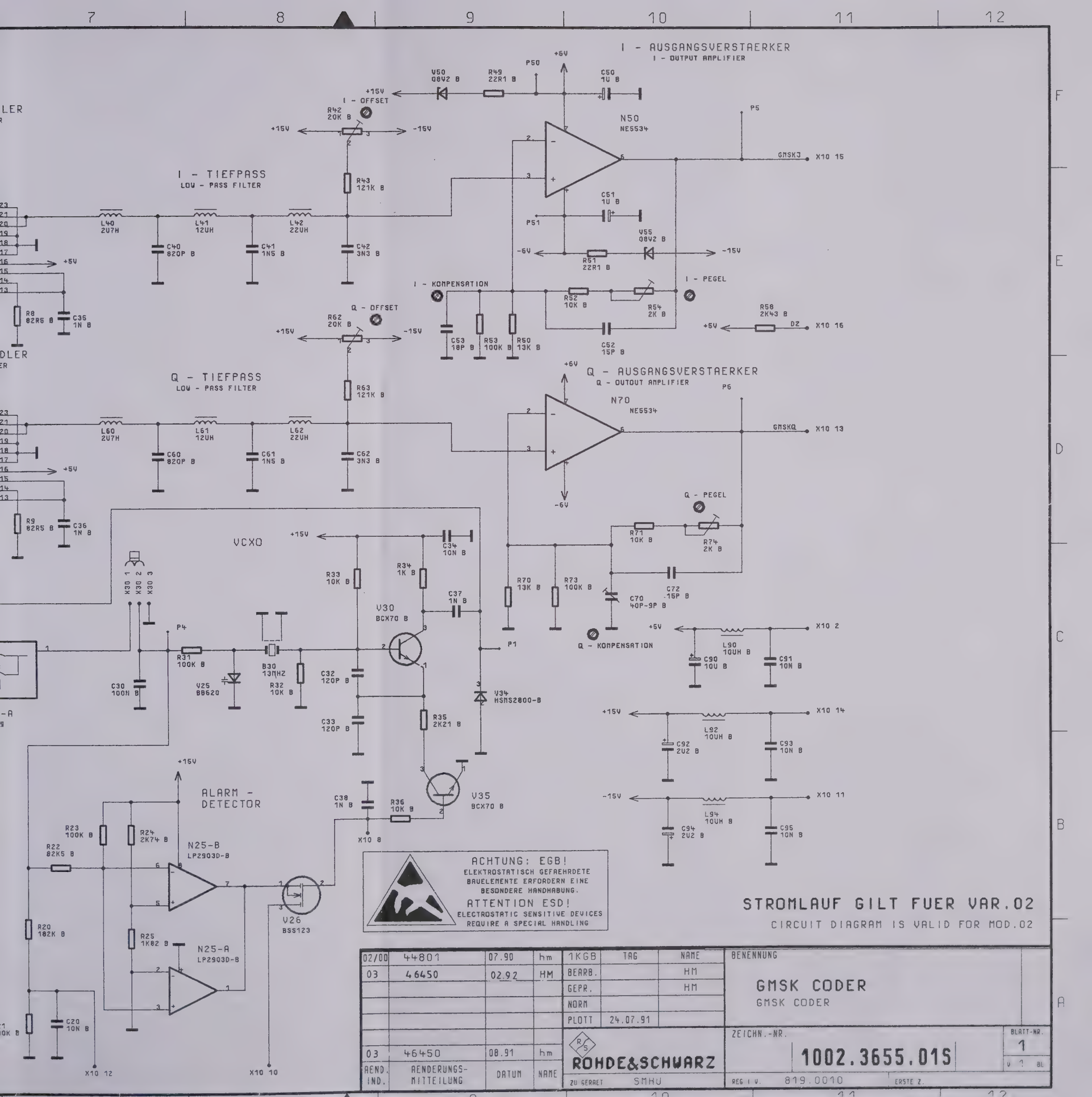
Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R13	RG 3,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5789.00	ROEDERSTEI	DC2 3,32KOHM 1%TK100	
R14	RG 825 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.6133.00	ROEDERSTEI	DC2 825KOHM 1%TK100	
R15	RG 182 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5989.00	ROEDERSTEI	DC2 182KOHM 1%TK100	
R17	RG 2,74KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5766.00	ROEDERSTEI	DC2 2,74KOHM 1%TK100	
R18	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R19	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R20	RG 182 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5989.00	ROEDERSTEI	DC2 182KOHM 1%TK100	
R21	RG 100,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R22	RG 82,5KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1925.00	ROEDERSTEI	DC2 82,5KOHM 1%TK100	
R23	RG 100,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R24	RG 2,74KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5766.00	ROEDERSTEI	DC2 2,74KOHM 1%TK100	
R25	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	
R31	RG 100,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R32	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R33	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R34	RG 1,O KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,OKOHM 1%TK100	
R35	RG 2,21KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5743.00	ROEDERSTEI	DC2 2,21KOHM 1%TK100	
R36	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R42	RS O,25W2OKOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9655.00	SIEMENS	S4G-2OKOHM	
R43	RG 121,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1960.00	RESISTA	DC2 121KOHM 1% TK100	
R49	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R50	RG 13,OKOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,OKOHM 1%TK100	
R51	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R52	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R53	RG 100,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R54	RS O,25W 2KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9626.00	SIEMENS	S4G-2KOHM	
R58	RG 2,43KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5750.00	ROEDERSTEI	DC2 2,43KOHM 1%TK100	
R62	RS O,25W2OKOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9655.00	SIEMENS	S4G-2OKOHM	
R63	RG 121,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1960.00	RESISTA	DC2 121KOHM 1% TK100	
R70	RG 13,OKOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,OKOHM 1%TK100	
R71	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R73	RG 100,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R74	RS O,25W 2KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9626.00	SIEMENS	S4G-2KOHM	
V10	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V11	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V25	AE BB620 45/03PF CDI TUNING DIODE	0848.5251.00	SIEMENS	BB620	
V26	AM BSS123 N-E 100V MOSF FET	0815.7961.00	SIEMENS	BSS 123 E-6327	
V30	AK BCX70H N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 0007.3105.00	VALVO	BCX 70 H	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V34	AE HSMS2800 SCHOTTKY DIODE	AE 0836.8421.00	HEWLETT_PA	HSMS-2800	
V35	AK BCX70H N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 0007.3105.00	VALVO	BCX 70 H	
V50	AE BZV55/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 0006.9874.00	PHILIPS	BZV55B8V2	
V55	AE BZV55/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 0006.9874.00	PHILIPS	BZV55B8V2	
X30	FP STIFTL.WIN 36P.R2,54 ANGLE PIN CONNECTOR	FP 0243.3578.00	BINDER	742-5-11-0187-00-36	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.


D5
GMSKMOD
D1-A
27PC256-150
D2-A
27PC256-150
D8-A
AD568
D9-A
AD568
D1-B
D2-B
D8-B
D9-B
D20-B
R1 4K75 B
R2 4K75 B
R3 1K B
R4 1K B
R5 47R5 B
R6 47R5 B
C10 15P
C11 15P
C1 1U B
C2 1U B
C3 100N B
C5 100N B
C4 100N B
C6 100N B
C8 1U B
V11 BAS32-B
V10 BAS32-B
R18 10K B
R19 10K B
REGELVERSTAERKER
AGC AMPLIFIER
R14 825K B
R15 182K B
C15 10N B
R10 1K82 B
C14 100N B
C13 100N B
R11 221R B
R17 2K74 B
R12 18K2 B
C12 2U2 B
R13 3K32 B
C16 100N B
M15 LT1056
+5V
-15V
+15V
PRD
FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR
I.CHN.-NR.



02/00	44801	07.90	hm	1KGB	TAG	NAME
03	46450	02.92	HM	BEARB.		HM
				GEPR.		HM
				NORM		
				PLOTT	24.07.91	
03	46450	08.91	hm			
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME			

BENENNUNG

GMSK CODER

GMSK CODER

ROHDE&SCHWARZ

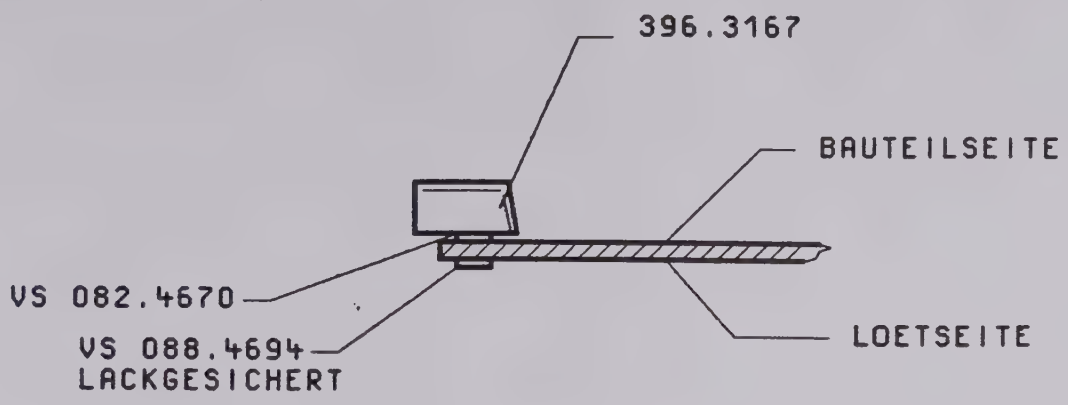
ZU GERAET SMHU

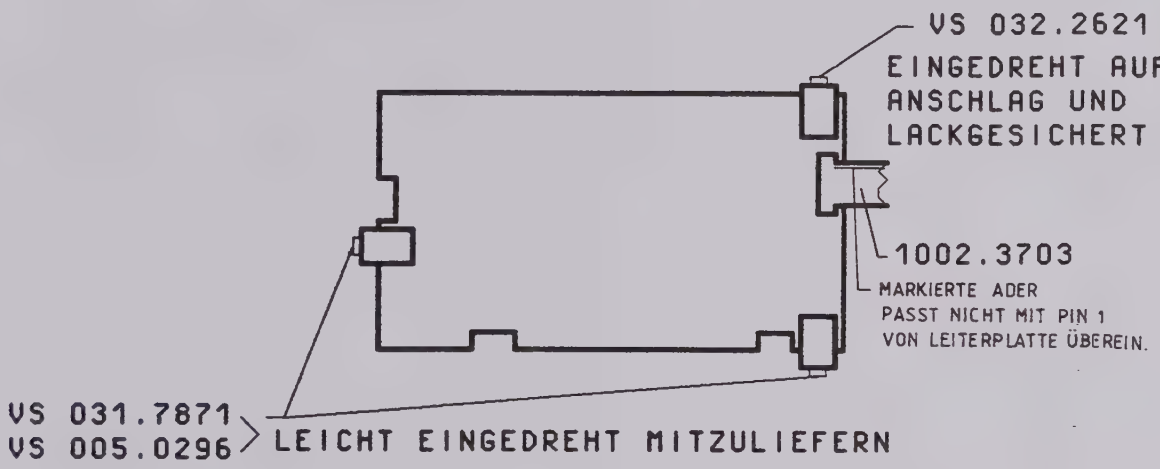
ZEICHN.-NR. 1002.3655.01S

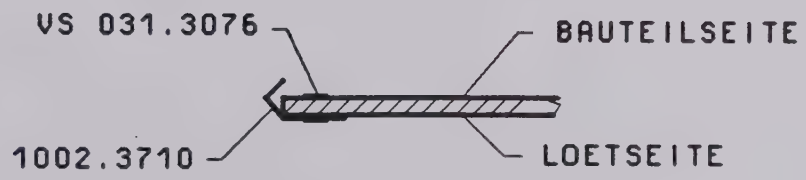
BLATT-NR. 1

REG I V. 819.0010

ERSTE Z.







FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE
BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES
REQUIRE A SPECIAL HANDLING

STROMLAUF GILT FUER VAR.02

CIRCUIT DIAGRAM IS VALID FOR MOD.02

02/00	44801	07.90	hm	1KGB	TAG	NAME	BENENNUNG
04	46450	01.92	HM	BEARB.		HM	GMSK CODER
				GEPR.		HM	GMSK CODER
				NORM			
				PLOTT	26.07.91		
04	46450	08.91	hm	ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 1002.3655.01
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ZU GERRET	SMHU		REG.I.V. 899.0010 ERSTE Z.

BLATT-NR. 2 V. 2 BL.

ZEICHN.-I

1 2 3 4

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Option DECT-Coder SMHU-B3

836.4010.02

English service manual follows first coloured divider

Inhaltsverzeichnis

		Seite
5	**Serviceanleitung "Option DECT-Coder" SMHU-B3**	5.1
5.1	**Funktionsbeschreibung**	5.1
5.1.1	Takterzeugung	5.1
5.1.2	Erzeugung der I/Q-Signale	5.1
5.2	**Prüfen und Abgleich**	5.3
5.2.1	Prüfen der stabilisierten Spannungen	5.3
5.2.2	Prüfen der Erkennungsspannung	5.3
5.2.3	Prüfen des Taktoszillators und der PLL	5.4
5.2.4	Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile	5.5
5.2.5	Prüfen des PRBS-Generators und der Filterfunktionen	5.5
5.2.6	Endabgleich des Coders	5.6
5.3	**Fehlersuche**	5.6
5.4	**Schnittstellen**	5.7
5.5	**Position der Steckbrücken**	5.8
5.6	**Prüfmittelliste**	5.8

Stromläufe
Schaltteillisten
Bestückungspläne

5 Serviceanleitung "Option DECT-Coder" SMHU-B3

5.1 Funktionsbeschreibung

(Hierzu auch Stromlauf 836.4032.01S und Bild 5-1)

Die Baugruppe DECT-Coder erzeugt aus einem Datenstrom die I/Q-Signale für den Breitbandmodulator. Die Filterung ist eine Gaussfunktion mit wählbaren B*T Produkten. Als Datenquelle läßt sich ein externes Datensignal sowie ein interner PRBS-Generator mit zwei verschiedenen Sequenzlängen verwenden. Die im PRBS-Generator erzeugten Daten- und Taktsignale stehen an den rückwärtigen DATA- und CLOCK-Buchsen ebenso wie die im Coder generierten I/Q-Signale an den I- und Q-Buchsen zur Verfügung.

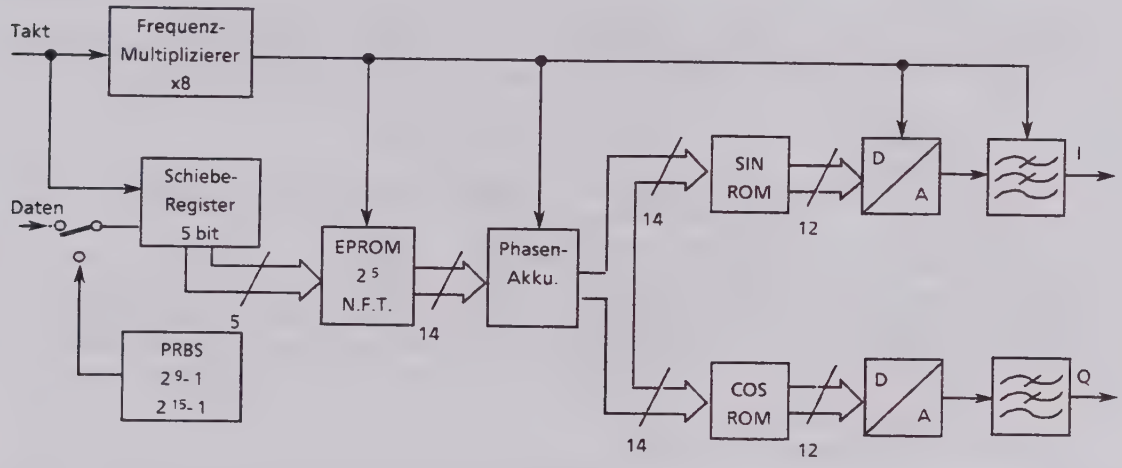


Bild 5-1 Blockschaltbild DECT-Coder

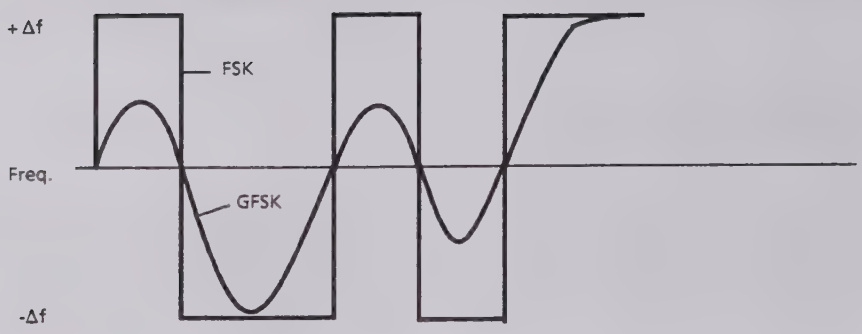
5.1.1 Takterzeugung

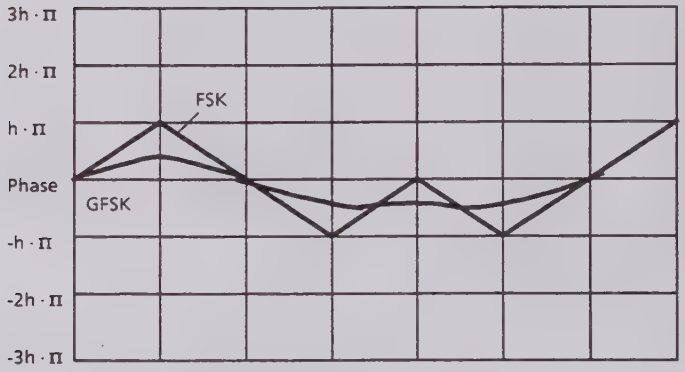
Ein 18,432-MHz-Quarzoszillator (V30, B30), der mit V35 geschaltet werden kann, erzeugt den Mastertakt für die Baugruppe. Nach Teilung durch 2 ist es der Oversamplingtakt des DECT-Coders. Bei Betrieb mit externen Daten wird der Taktoszillator in einer PLL auf den eingespeisten Datentakt synchronisiert. Die Frequenzteiler und der Phasendetektor befinden sich im Baustein GMSKMOD. Der PI-Regler mit N15 erzeugt aus den UP- und DWNB-Signalen des Phasendetektors die Regelspannung für den Quarzoszillator. Über den Alarmdetektor N25 wird die Regelspannung überwacht (Err. 49), ebenso kann sie über den Diagnoseleitung X10, Pin 12 mit SF (Spezialfunktion) 174 abgefragt werden. In der Betriebsart PRBS wird die Regelspannung auf einen festen Wert umgeschaltet (D20).

5.1.2 Erzeugung der I/Q-Signale

Funktionsprinzip GFSK-Modulation

Bei der FSK-Modulation handelt es sich um eine Frequenzumtastung mit einem Hub von $f_{BIT}/4$, so daß die Phasenänderung des HF-Trägers genau 90° während T_{BIT} ist. Die bei einem Bitwechsel entstehenden Knickstellen im Phasenverlauf bewirken ein sehr breitbandiges Modulationsspektrum. Zur Verbesserung der Bandbreiteneffizienz werden die Frequenzimpulse mit einem sogenannten Gauß-Filter bewertet.





FSK "Frequency Shift Keying": h = 0,5
GMSK "Gaussian shaped FSK", B x T = 0,5

Bild 5-2 Frequenz- und Phasenverlauf bei FSK/GFSK-Modulation

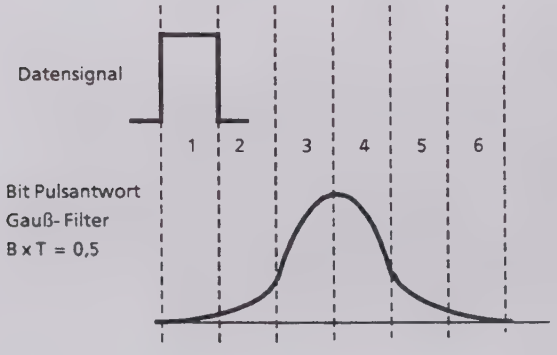


Bild 5-3 Impulsantwort eines Gauß-Filters

Schaltungsrealisierung

Die Frequenzänderungen g(t) sind in den Filter-EPROMs D1, D2 abgespeichert. Da sich durch die Filterfunktion der Frequenzverlauf eines anregenden Bits auf mehrere T_{BIT} verbreitert, muß bei der Adressierung nicht nur das momentane, sondern auch eine hinreichende Zahl von vorhergehenden Bits berücksichtigt werden. Im Baustein GMSKMOD werden in einem Register 5 Bit gespeichert, so daß sich 32 mögliche Filteradressen (D5A48-54) ergeben. Mit dem Oversamplingtakt werden während T_{BIT} 8 Stützwerte für g(t) ausgelesen (D5A42-44). Über die serielle Schnittstelle des Bausteins GMSKMOD lassen sich außerdem 16 verschiedene Filterfunktionen im Adressbereich der EPROMs adressieren (D5A55-59).

Durch Aufaddieren der Frequenzwerte g(t) in einem nachfolgenden Addierer wird durch numerische Integration die Phase Ø(t) bestimmt. Das Sinusmodul bestimmt aus den Phasenwerten Ø(t) durch Cosinus- und Sinusbildung die i(t) und q(t) Signale. Sie stehen an D5A1-25 mit jeweils 12-Bit-Wortbreite zur Verfügung.

Die D/A-Wandler D8, D9 erzeugen aus den Daten die analogen I- und Q-Signale. Nach Tiefpaßfilterung und Verstärkung stehen sie an X10, Pin 13 und X10, Pin 15 zur Verfügung.

5.2 Prüfen und Abgleich

Für Servicezwecke ist die Baugruppe Breitbandmodulator mit dem Serviceadapter hochzusetzen. Nach Entfernen des obereren Schirmdeckels ist der Coder zugänglich. Wird die obere Sicherungschraube der Coders entfernt, kann er um 90° hochgeklappt werden. Der Endabgleich nach 5.2.5 ist nur mit oberem Schirmdeckel des Breitbandmodulators möglich, die Abgleichelemente sind durch Bohrungen zugänglich.

5.2.1 Prüfen der stabilisierten Spannungen

Mit einem Voltmeter die Spannungen an den Meßpunkten P50, P51 kontrollieren.

Meßpunkt	Spannung/V
P50	+6... +7,2
P51	-5,2...-6,4

5.2.2 Prüfen der Erkennungsspannung

Mit der internen Diagnose die Erkennungspannung für den Breitbandmodulator und Coder anwählen.

- Diagnosespannung (SF 173): 2,4...2,6 V.

5.2.3 Prüfen des Taktoszillators und der PLL

Mit DM OFF den Coder ausschalten, mit Tastkopf und Oszilloskop Signal an P1 messen.

- P1: < 0,5 V.

Mit DM ON den DECT-Coder einschalten, der Taktoszillator muß anlaufen.

- P1: 18,43 MHz, τ = 54 ns, HCMOS Pegel.

Mit Oszilloskop Signale an P2, P3 messen.

- P2: 9,21 MHz, τ = 108 ns, HCMOS Pegel,
- P3: 1152 kHz, τ = 868 ns, HCMOS Pegel.

Mit SF 308 den internen PRBS-Generator ausschalten, mit SF 174 die Abstimmspannung der Takt-PLL überwachen. Mit einem HF-Generator über ein TTL-Interface ein Taktsignal am rückwärtigen CLOCK-Eingang einspeisen. Bei den folgenden Frequenzeinstellungen die Diagnosespannung und Statusanzeige überprüfen.

f/kHz	Diagnosespannung (SF 174)	Statusanzeige
1152	-9...-6 V	-
1152,069	>-11,8 V	-
1151,931	<-1,5 V	-
1153	<-12 V	Err. 49
1151	>-1 V	Err. 49

Mit SF 307 den internen PRBS-Generator einschalten, die externe Quelle entfernen.

f/kHz	Diagnosespannung (SF 174)	Statusanzeige
-	-9...-6 V	-

Mit DM OFF den DECT-Coder ausschalten.

f/kHz	Diagnosespannung (SF 174)	Statusanzeige
-	<-12 V	-

5.2.4 Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile

Mit DM ON den DECT-Coder einschalten, den rückwärtigen DATA-Eingang offen lassen. Klirrfaktormesser an die I- bzw. Q-Buchse anschließen. Bei den folgenden Einstellungen die Frequenz und den Klirrfaktor der Ausgangssignale prüfen.

Einstellung SMHU58	Frequenz	Klirrfaktor am I- bzw. Q-Buchse
F 0/SF 314	562,5 Hz	<0,03 %, Tiefpaß 30 kHz
F 0/SF 313	4,5 kHz	<0,03 %

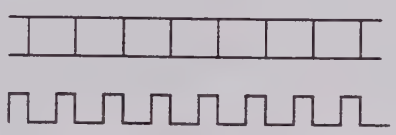
Mit einem zweikanaligen Frequenzzähler die Ausgangsfrequenz von 1152 kHz an der I- bzw. Q-Buchse und die Phasenverschiebung der Ausgangssignale von 90° ± 1,5 ° prüfen. AC/DC-Voltmeter an die I- bzw. Q-Buchse anschließen und die folgenden Abgleiche durchführen.

Buchse	Meßart	Abgleichpunkt	Spannung/mV
I	AC	R42	707 ± 2 $_{eff}$
I	DC	R74	0 ± 1
Q	AC	R55	707 ± 2 $_{eff}$
Q	DC	R62	0 ± 1

5.2.5 Prüfen des PRBS-Generators und der Filterfunktionen

Ein Zweikanaloszilloskop an die CLOCK- und DATA-Buchsen anschließen. Am SMHU58 mit SF 305 den internen PRBS-Generator einschalten. Die generierten CLOCK- und DATA-Signale überprüfen.

Buchse	Signal
DATA	PRBS-Daten, HCMOS Pegel
CLOCK	Takt 1152 kHz, HCMOS Pegel



Datengenerator mit einer Taktfrequenz von 1152 kHz und einer 101010... Folge an den CLOCK- und DATA-Eingang, Zweikanaloszilloskop im X-Y-Betrieb an die I- und Q-Buchsen anschließen. Bei den nachfolgenden Filtereinstellungen werden die Phasenauslenkungen qualitativ gemessen.

Filter	Phasenauslenkung	Bemerkung
F 0	0...360°	I, Q sinusförmig, f = 4,5 kHz
F 2	≈ 22°	-
F 3	≈ 44°	-
F 4	≈ 50°	-
F 8	≈ 70°	-

5.2.6 Endabgleich des Coders

Spektrumanalysator an den RF-Ausgang des SMHU58 anschließen. Einstellungen: CF 140 MHz, REF LEV 0 dBm, SPAN 2.88 MHz. Den SMHU58 einschalten, die Optionsanzeige OP. 3 muß erscheinen. Dann mit SF 320 die Eichung des I/Q-Modulators durchführen, es darf danach keine Fehlermeldung mehr angezeigt werden. Einstellungen am SMHU58: PRESET, RF 140 MHz, LEV 0 dBm, DM ON, F 15. Die CLOCK- und DATA-Eingänge an der Rückwanne des Gerätes bleiben offen. Das Spektrum des RF-Trägers besteht jetzt aus dem Trägerrest bei 140 MHz, dem Nutzsignal bei 140 MHz + 288 kHz sowie dem unerwünschten Seitenband bei 140 MHz - 288 kHz.

Dann den Abgleich nach Tabelle durchführen.

Abgleich	Abgleichelement
Trägerrest f_0	R62, R74
Unteres Seitenband f_0 - 288 kHz	R42

Typische Werte sind -60 dBc für den Trägerrest und -50 dBc für das unerwünschte Seitenband.

5.3 Fehlersuche

Hinweis: *Das Auslöten des 80-poligen Gatearrays GMSKMOD ist nur mit einem geeigneten Heißluftgerät möglich, andere Methoden führen sicher zu einer Beschädigung der Platine.*

Im Fehlerfall ist die Takterzeugung zu verfolgen (siehe 5.1.1).Des weiteren kann geprüft werden , ob der Oversamplingtakt (D5A42-45), die Daten (D5A47-54) und die Filteradresse (D5A55-59) am GMSKMOD anliegen. Dazu ist der interne PRBS-Generator mit SF 307 einzuschalten, so daß wechselnde Signale enstehen. An den Datenausgängen der EPROMs (D5A34-41 und 60-67) sowie den Augängen zu den D/A-Wandlern (D5A3-27) müssen ebenfalls wechselnde Signale anliegen.

5.4 Schnittstellen

Signal		R	A	Wertebereich	P T	Bild - Nr.	Anschluß-punkt	Bemerkung
Name	Beschreibung							
+ 15 V	Stromversorgung	E	P	+ 14,7...15,3 V 50...80 mA	E		X10.14	Stromversorgung
+ 5 V	Stromversorgung	E	P	+ 4,8...5,2 V 130...200 mA	E		X10.2	Stromversorgung
-15 V	Stromversorgung	E	P	-14,6...-14 V 50...70 mA	E		X10.11	Stromversorgung
GND	Masse	B	P		E		X10.6 X10.4	
STR2	Strobe	E	D	HCMOS	E	1	X10.5	Serielle Datenübertragung
CLK	Serieller Clock	E	D	HCMOS	E	1	X10.1	Serielle Datenübertragung
DATA	Serielle Daten	E	D	HCMOS	E	1	X10.3	Serielle Datenübertragung
DG	Dateneingang bei DECT ext. Datenausgang bei DECT mit PRBS	B	D	HCT/HCMOS R_i = 1 kΩ 1152 kHz	P		X10.7	Serieller Daten Ein-/Ausgang für DECT
CLK	Clockeingang bei DECT ext. Clockausgang bei DECT mit PRBS	B	D	HCT/HCMOS R_i = 1 kΩ 1152 kHz	P		X10.9	Serieller Daten Ein-/Ausgang für DECT
DECTI	DECT I-Ausgang	A	A	-1... + 1 V R_i = 0 Ω	P T		X10.15	Analoger I/Q-Modulations-Ausgang
DECTQ	DECT Q-Ausgang	A	A	-1... + 1 V R_i = 0 Ω	P T		X10.13	Analoger I/Q-Modulations-Ausgang
SWITCH	Einschaltsignal des Coders	E	D	HCMOS	P		X10.8	1 = Coder an 0 = Coder aus
ALARM	Baugruppenalarm	A	D	Open Collector	P		X10.10	Selbsttest
DIA	Diagnose der VCXO Abstimmspannung	A	A	-5... + 1 V	P		X10.12	
IDENT	Erkennung der verschiedenen Coder	A	A	+ 2,5 V mit Breitbandmodulator	P		X10.16	

R: Richtung	A: Art	PT
E...Eingang	A....Analog	P...Prüfwert
A...Ausgang	H...Digital HIGH	T...Trimmwert
B...Bidirektional	L...Digital LOW	D...Typprüfwert
M...Meßpunkt	P...Power	E...Einstellwert

5.5 Position der Steckbrücken

X30 auf 1-2.

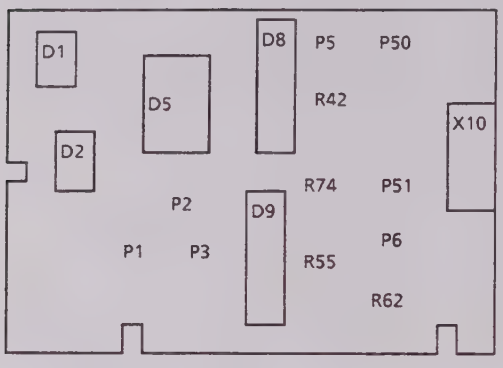


Bild 5-4 Lageplan

5.6 Prüfmittelliste

- HF-Generator (z.B. SMG)
- Klirrfaktormesser (z.B. UPA)
- Frequenzzähler, 2-kanalig für Phasenmessung
- Voltmeter AC, DC (z.B. UDS5)
- TTL-Interface für HF-Generator mit Prüfdatengenerator
- Datengenerator (z. B. ADS)

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS

DECT Coder Option SMHU-B3

836.4010.02

Contents

		Page
5	**Service Manual "Option DECT Coder" SMHU-B3**	5.1
5.1	**Function Description**	5.1
5.1.1	Clock Generation	5.1
5.1.2	Generation of the I/Q Signals	5.1
5.2	**Testing and Adjustment**	5.3
5.2.1	Testing the Stabilized Voltages	5.3
5.2.2	Testing the Identification Voltage	5.3
5.2.3	Testing the Clock Oscillator and the PLL	5.4
5.2.4	Testing and Adjustment of the I/Q Outputs	5.5
5.2.5	Testing the PRBS Generator and the Filter Functions	5.5
5.2.6	Final Adjustment of the Coder	5.6
5.3	**Troubleshooting**	5.6
5.4	**Interfaces**	5.7
5.5	Position of the Jumpers	5.8
5.6	**Required Test Equipment**	5.8

Circuit diagrams
Part lists
Plans

5 Service Manual "Option DECT Coder" SMHU-B3

5.1 Function Description

(See also circuit diagram 836.4032.01S and Fig. 5-1)

The DECT Coder module generates the I/Q signals for the broadband modulator from a data stream. Filtering is a Gaussian function with selectable B*T products. The data source may be an external data signal as well as an internal PRBS generator with two different sequence lengths. The data and clock signals generated in the PRBS generator are provided at the rear DATA and CLOCK connectors, the I/Q signals generated in the coder are provided at the I/Q connector.

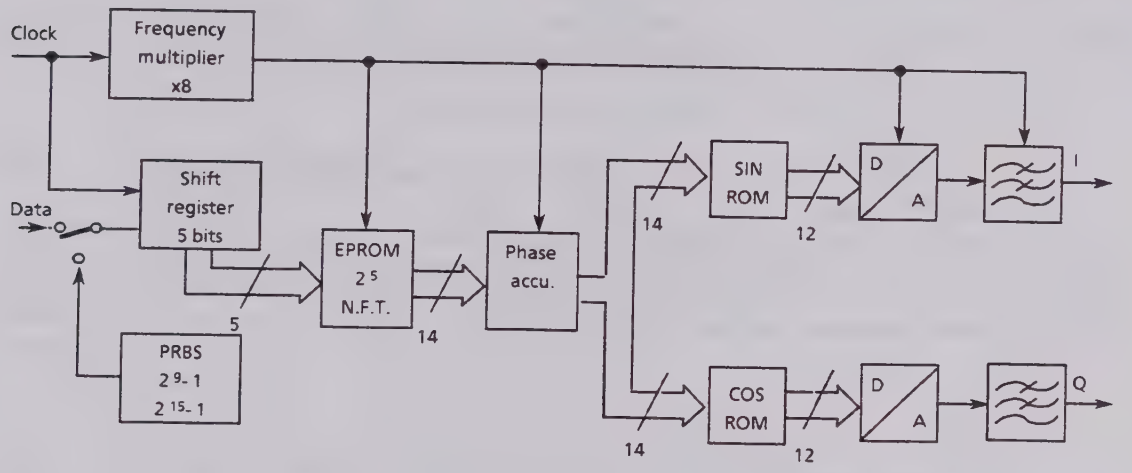


Fig. 5-1 Block diagram DECT coder

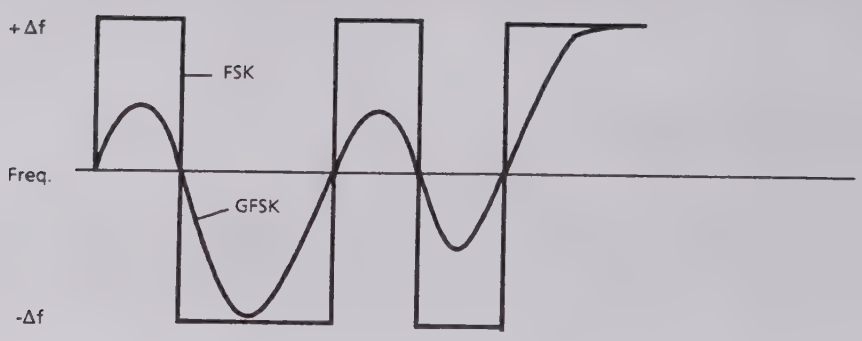
5.1.1 Clock Generation

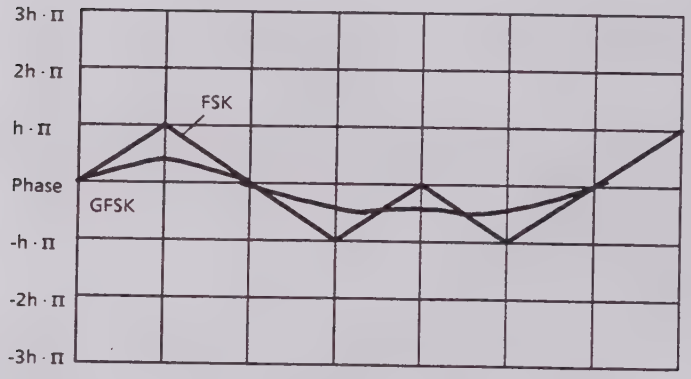
A 18.432-MHz crystal oscillator (V30, B30), which can be switched with V35, produces the master clock for the module. It is divided by 2, resulting in the oversampling clock of the DECT coder. When operated with external data, the clock oscillator is synchronized with the applied data clock in a PLL. The frequency divider and the phase detector are accommodated in the chip GMSKMOD. The PI-controller with N15 generates the control voltage for the crystal oscillator from the UP and DWNB signals of the phase detector. The control voltage is monitored via alarm detector N25 (Err. 49), it can also be checked via the diagnostic line X10, pin 12 using SF (special functions) 174. In the operating mode PRBS, the control voltage is switched to a fixed value (D20).

5.1.2 Generation of the I/Q Signals

Functioning of GFSK modulation

The FSK modulation corresponds to a frequency-shift keying with a shift of $f_{BIT}/4$, so that the phase shift of the RF carrier is exactly 90° during T_{BIT}. The break points in the phase characteristic resulting from a bit change produce a very broadband modulation spectrum. To improve the broadband efficiency, the frequency pulses are evaluated using a so-called Gaussian filter.





FSK "Frequency Shift Keying": h = 0.5
GMSK "Gaussian shaped FSK", B x T = 0.5

Fig. 5-2 Frequency and phase characteristic with FSK/GFSK modulation

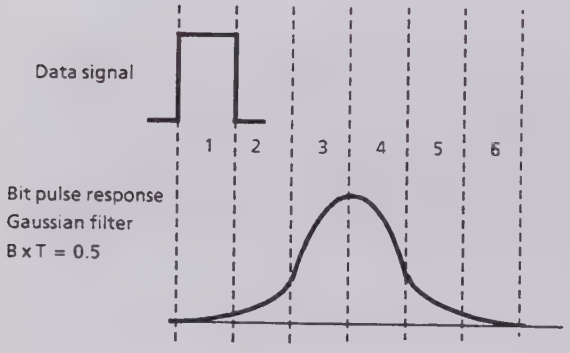


Fig. 5-3 Pulse response of a Gaussian filter

Circuit implementation

The frequency shifts g(t) are stored in the filter EPROMs D1, D2. Since the filter function causes the frequency characteristic of an excitation bit to be extended to several T_{BIT}, not only the current bit, but also a sufficient number of preceding bits must be taken into account in addressing. In the chip GMSKMOD, 5 bits are stored in a register so that 32 possible filter addresses (D5A48-54) are obtained. Using the oversampling clock, 8 sampling values are read out for g(t) during T_{BIT} (D5A42-44). Besides, the serial interface of the chip GMSKMOD permits to address 16 different filter functions in the address range of the EPROMs (D5A55-59).

By adding the frequency values g(t) in a subsequent adder, the phase Ø(t) is determined by numerical integration. The sine module uses a cosine and sine function to determine the i(t) and q(t) signals from the phase values Ø(t). They are provided at D5A1-25 with a word length of 12 bits each.

The D/A converters D8, D9 generate the analog I and Q signals from the data. After passing a lowpass filter and an amplifier, they are provided at X10, pin 13 and X10, pin 15.

5.2 Testing and Adjustment

For servicing, plug the broadband modulator module onto the service adapter. After removing the upper screening cover, the coder is accessible. When removing the upper safety screw, the coder can be tilted up by 90°. The final adjustment according to section 5.2.5 is only possible with the upper screening cover mounted on the broadband modulator, the adjustment devices are accessible through openings.

5.2.1 Testing the Stabilized Voltages

Use a voltmeter to check the voltages at test points P50, P51.

Test point	Voltage/V
P50	+6 to +7.2
P51	-5.2 to -6.4

5.2.2 Testing the Identification Voltage

Using the internal diagnosis, select the identification voltage for the broadband modulator and the coder.

- (Diagnostic voltage SF 173): 2.4 to 2.6 V.

5.2.3 Testing the Clock Oscillator and the PLL

Switch off the coder using DM OFF and measure the signal at P1 using probe and oscilloscope.

- P1: < 0.5 V.

Switch on the DECT coder using DM ON, the clock oscillator must start up.

- P1: 18.43 MHz, τ = 54 ns, HCMOS level.

Measure signals at P2, P3 using oscilloscope.

- P2: 9.21 MHz, τ = 108 ns, HCMOS level,
- P3: 1152 kHz, τ = 868 ns, HCMOS level.

Switch off the internal PRBS generator using SF 308, monitor the tuning voltage of the clock PLL using SF 174. Using an RF generator, feed in a clock signal at the rear CLOCK input via a TTL interface. Check the diagnostic voltage and the status display with the following frequency settings.

f/kHz	Diagnostic voltage(SF 174)	Status display
1152	-9 to -6 V	-
1152.069	>-11.8 V	-
1151.931	<-1.5 V	-
1153	<-12 V	Err. 49
1151	>-1 V	Err. 49

Switch on the internal PRBS generator using SF 307, remove the external source.

f/kHz	Diagnostic voltage(SF 174)	Status display
-	-9 to -6 V	-

Switch off the DECT coder using DM OFF.

f/kHz	Diagnostic voltage(SF 174)	Status display
-	<-12 V	-

5.2.4 Testing and Adjustment of the I/Q Outputs

Switch on the DECT coder using DM ON, leave the rear DATA input open. Connect distortion meter to the I/Q connector. Check the frequency and the distortion factor of the output signals with the following settings.

Setting SMHU58	Frequency	Distortion factor at I/Q connector
F 0/SF 314	562.5 Hz	<0.03 %, lowpass 30 kHz
F 0/SF 313	4.5 kHz	<0.03 %

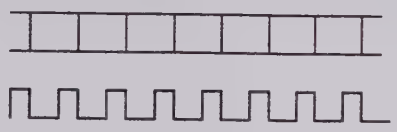
Use a dual-channel frequency counter to measure the output frequency of 1152 kHz at the I/Q connector and the phase shift of the output signals of 90° ± 1.5°. Connect AC/DC voltmeter to I/Q connector and perform the following adjustments.

Connector	Type of measurement	Adjustment point	Voltage/mV
I	AC	R42	707 ± 2 $_{rms}$
I	DC	R74	0 ± 1
Q	AC	R55	707 ± 2 $_{rms}$
Q	DC	R62	0 ± 1

5.2.5 Testing the PRBS Generator and the Filter Functions

Connect a dual-channel oscilloscope to the CLOCK and DATA connectors. Switch on the internal PRBS generator on the SMHU58 using SF 305. Check the generated CLOCK and DATA signals.

Connector	Signal
DATA	PRBS data, HCMOS level
CLOCK	Clock 1152 kHz, HCMOS level



Connect data generator to the CLOCK and DATA input with a clock frequency of 1152 kHz and a 101010... sequence, and dual-channel oscilloscope in X-Y mode to the I/Q connector. The phase shifts are measured qualitatively with the following filter settings.

Filter	Phase shift	Remark
F 0	0 to 360°	I, Q sine shaped , f = 4.5 kHz
F 2	≈ 22°	-
F 3	≈ 44°	-
F 4	≈ 50°	-
F 8	≈ 70°	-

5.2.6 Final Adjustment of the Coder

Connect spectrum analyzer to RF output of SMHU58. Settings: CF 140 MHz, REF LEV 0 dBm, SPAN 2.88 MHz. Switch on SMHU58, the option reading 0P.3 must be displayed. Then calibrate the I/Q modulator using SF 320, no error message may be displayed any longer afterwards. Settings on the SMHU58: PRESET, RF 140 MHz, LEV 0 dBm, DM ON, F 15. The CLOCK and DATA inputs on the rear panel of the instrument remain open. The spectrum of the RF carrier then consists of the residual carrier at 140 MHz, the wanted signal at 140 MHz + 288 kHz and the unwanted sideband at 140 MHz - 288 kHz.

Subsequently, perform the adjustment according to the following table.

Adjustment	Adjustment device
Residual carrier f_0	R62, R74
Lower sideband f_0 - 288 kHz	R42

Typical values are -60 dBc for the residual carrier and -50 dBc for the unwanted sideband.

5.3 Troubleshooting

Note: *For unsoldering the 80-contact gate array GMSKMOD, an appropriate hot-air soldering gun must be used, other methods are likely to cause damage to the board.*

In the case of an error, track down the clock generation (see 5.1.1). Besides, check whether the oversampling clock (D5A42-45), the data (D5A47-54) and the filter address (D5A55-59) are applied to the GMSKMOD. For this purpose, switch on the internal PRBS generator using SF 307 so that alternating signals are produced. Alternating signals must also be applied at the data outputs of the EPROMs (D5A34-41 and 60-67) and at the outputs to the D/A converters (D5A3-27).

5.4 Interfaces

Signal		R	A	Value range	P T	Fig.- No.	Pin	Remark
Name	Description							
+ 15 V	Current supply	E	P	+ 14.7 to 15.3 V 50 to 80 mA	E		X10.14	Current supply
+ 5 V	Current supply	E	P	+ 4.8 to 5.2 V 130 to 200 mA	E		X10.2	Current supply
-15 V	Current supply	E	P	-14.6 to -14 V 50 to 70 mA	E		X10.11	Current supply
GND	Ground	B	P		E		X10.6 X10.4	
STR2	Strobe	E	D	HCMOS	E	1	X10.5	Serial data transfer
CLK	Serial clock	E	D	HCMOS	E	1	X10.1	Serial data transfer
DATA	Serial data	E	D	HCMOS	E	1	X10.3	Serial data transfer
DG	Data input with DECT ext. Data output with DECT with PRBS	B	D	HCT/HCMOS R_i = 1 kΩ 1152 kHz	P		X10.7	Serial data input/output for DECT
CLK	Clock input with DECT ext. Clock output with DECT with PRBS	B	D	HCT/HCMOS R_i = 1 kΩ 1152 kHz	P		X10.9	Serial data input/output for DECT
DECTI	DECT I-output	A	A	-1 to + 1 V R_i = 0 Ω	P T		X10.15	Analog I/Q modulation output
DECTQ	DECT Q-output	A	A	-1 to + 1 V R_i = 0 Ω	P T		X10.13	Analog I/Q modulation output
SWITCH	Switch on signal of coder	E	D	HCMOS	P		X10.8	1 = Coder on 0 = Coder off
ALARM	Module alarm	A	D	Open Collector	P		X10.10	Self test
DIA	Diagnosis of VCXO funing voltage	A	A	-5 to + 1 V	P		X10.12	
IDENT	Identification of the various coders	A	A	+ 2.5 V with broad-band modulator	P		X10.16	

R:Direction	A:Type	PT
E...Input	A....Analog	P...Test value
A...Output	H...Digital HIGH	T...Trimming value
B...Bidiretional	L...Digital LOW	D...Type test value
M...Test point	P...Power	E...Setting value

5.5 Position of the Jumpers

X30 to 1-2.

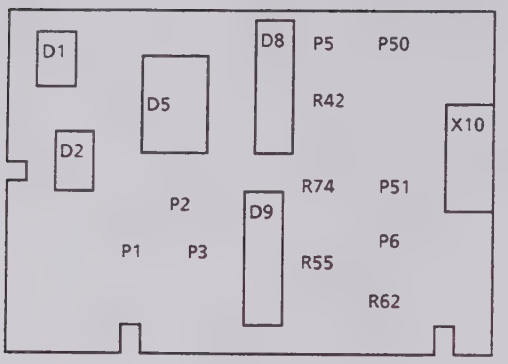


Fig. 5-4 Layout diagram

5.6 Required Test Equipment

- RF generator (e. g. SMG)
- Distortion meter (e. g. UPA)
- Frequency counter, dual-channel for phase measurement
- Voltmeter AC, DC (e. g. UDS5)
- TTL interface for RF generator with test data generator
- Data generator (e. g. ADS)

ROHDE&SCHWARZ

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne
Part lists
Circuit diagrams
Components plans
Listes des pièces détachées
Schémas de Circuit
Plans des composants

(R 29500 Bl 2)
095.1000 BL 2

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
B30	EQ 18,432MHZ GW CL20 HC45 QUARTZ CRYSTAL UNIT	0836.4078.00	TELEQUARZ	EQ 836.4078 (TQ7105)	
C1	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C2	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C3 ..6	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C8	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C10	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6C0G 150F 50PT	
C11	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6C0G 150F 50PT	
C12	CE 2,2UF +-10% 10V 3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7269.00	SPRAGUE	293D 225 X9 020 B2T	
C13	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C14	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C15	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C16	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C20	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C30	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C32	XX TRIMMWERT / SELECTED				
C33	CC 120PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8838.00	MURATA	GRM42-6C0G 121F 50PT	
C34	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C35 ..38	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C40	CC 150PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8509.00	PHILIPS_CO	2238 863 18151	
C41	CC 680PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7375.00	PHILIPS_CO	2222 863 18681	
C42	CC 680PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7375.00	PHILIPS_CO	2222 863 18681	
C50	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C51	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C60	CC 150PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8509.00	PHILIPS_CO	2238 863 18151	
C61	CC 680PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7375.00	PHILIPS_CO	2222 863 18681	
C62	CC 680PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7375.00	PHILIPS_CO	2222 863 18681	
C70	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C71	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C90	CE 10UF +-10% 10V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7281.00	KEMET	T491 C 106 K 010 AS	
C91	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C92	CE 2,2UF +-10% 25V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7223.00	KEMET	T491 C225 K 025 AS	
C93	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C94	CE 2,2UF +-10% 25V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7223.00	KEMET	T491 C225 K 025 AS	
C95	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
D1	HS EPROM (D1)	0836.4126.00			0836.4110.01
D2	HS EPROM (D2)	0836.4132.00			0836.4110.01
D5	BG L5A1338 GSMKMOD ASIC GATE ARRAY	1002.5006.00	LSI_LOGIC	R&S-SACHNR.1002.5006	
D8	BJ AD568JQ 1X12B-DAC D/A-CONVERTER	1002.5206.00	ANALOG_DEV	AD568JQ	
D9	BJ AD568JQ 1X12B-DAC D/A-CONVERTER	1002.5206.00	ANALOG_DEV	AD568JQ	

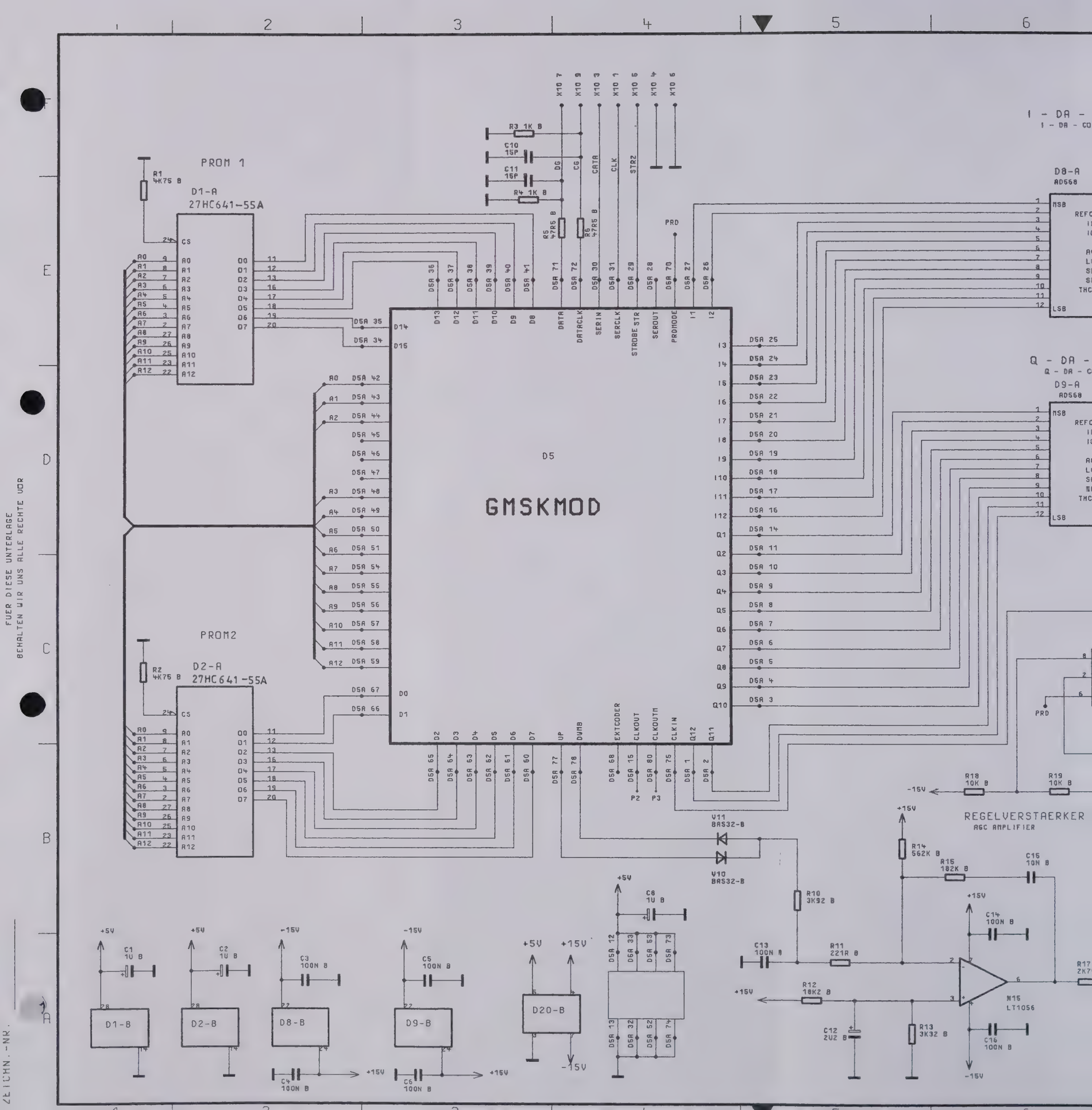
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

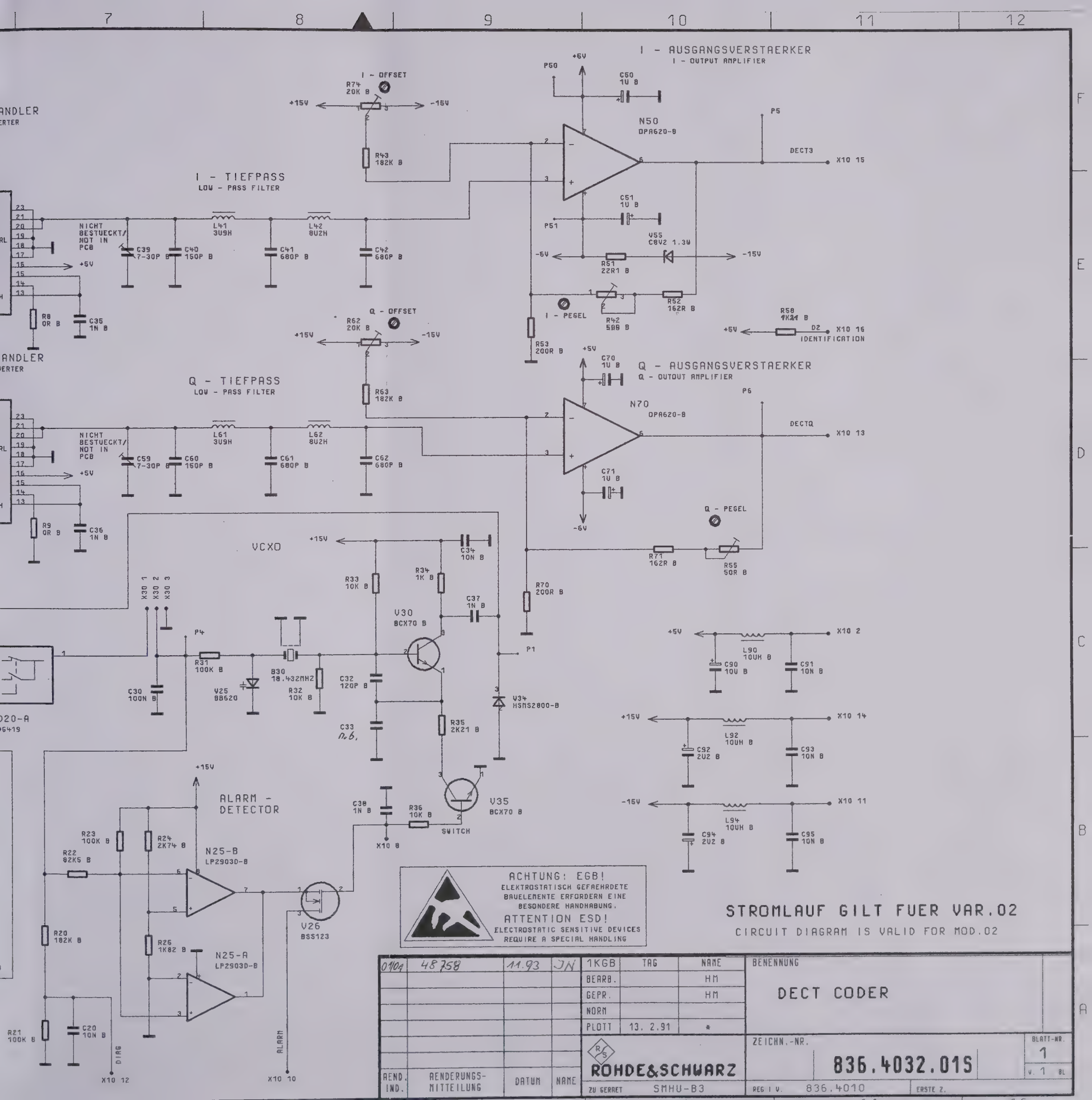
Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D20	BS DG419DY 1XUM ANALOGSCH ANALOG SWITCH	0746.0322.00	SILICONIX	DG419DY	
L41	LD 3,9UH1%10HMO,25A MIL MOLDED INDUCTOR MIL	0836.4084.00	DALE	IM2	
L42	LD 8,2UH1%2,7OHMO,15A MIL MOLDED INDUCTOR MIL	0836.4055.00	DALE	IM2	
L61	LD 3,9UH1%10HMO,25A MIL MOLDED INDUCTOR MIL	0836.4084.00	DALE	IM2	
L62	LD 8,2UH1%2,7OHMO,15A MIL MOLDED INDUCTOR MIL	0836.4055.00	DALE	IM2	
L90	LD 10UH 10% O,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
L92	LD 10UH 10% O,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
L94	LD 10UH 10% O,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
N15	BO LT1056S8 FET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0007.7800.00	LINEAR_TEC	LT1056(S8)	
N50	BO OPA620 OPAMP WIDEBAND PREC OPAMP	1012.9527.00	BURR_BROWN	OPA620KU	
N70	BO OPA620 OPAMP WIDEBAND PREC OPAMP	1012.9527.00	BURR_BROWN	OPA620KU	
P1 ..6	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
P50	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
P51	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
R1	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R2	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R3	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R4	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R5	RG 47,5 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5566.00	ROEDERSTEI	DC2 47,5OHM 1%TK100	
R6	RG 47,5 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5566.00	ROEDERSTEI	DC2 47,5OHM 1%TK100	
R8	RG O-OHM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP O-OHM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	
R9	RG O-OHM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP O-OHM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	
R10	RG 3,92KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5808.00	RESISTA	DC2 3,92KOHM 1%TK100	
R11	RG 221 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5614.00	ROEDERSTEI	DC2 221OHM 1%TK100	
R12	RG 18,2KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5850.00	ROEDERSTEI	DC2 18,2KOHM 1%TK100	
R13	RG 3,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5789.00	ROEDERSTEI	DC2 3,32KOHM 1%TK100	
R14	RG 562 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.6091.00	ROEDERSTEI	DC2 562KOHM 1%TK100	
R15	RG 182 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5989.00	ROEDERSTEI	DC2 182KOHM 1%TK100	
R17	RG 2,74KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5766.00	ROEDERSTEI	DC2 2,74KOHM 1%TK100	
R18	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R19	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R20	RG 182 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5989.00	ROEDERSTEI	DC2 182KOHM 1%TK100	
R21	RG 100,0KOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R22	RG 82,5KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1925.00	ROEDERSTEI	DC2 82,5KOHM 1%TK100	
R23	RG 100,0KOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R24	RG 2,74KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5766.00	ROEDERSTEI	DC2 2,74KOHM 1%TK100	
R25	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R31	RG 100,0KOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R32	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R33	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R34	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R35	RG 2,21KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5743.00	ROEDERSTEI	DC2 2,21KOHM 1%TK100	
R36	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R42	RS 0,25W 50 OHM+-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9578.00	SIEMENS	S4G-50 OHM	
R43	RG 182 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5989.00	ROEDERSTEI	DC2 182KOHM 1%TK100	
R51	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R52	RG 162 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.8932.00	ROEDERSTEI	DC2 162OHM 1%TK100	
R53	RG 200 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5608.00	ROEDERSTEI	DC2 200OHM 1%TK100	
R55	RS 0,25W 50 OHM+-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9578.00	SIEMENS	S4G-50 OHM	
R58	RG 1,21KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.9968.00	ROEDERSTEI	DC2 1,21KOHM 1%TK100	
R62	RS 0,25W20KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9655.00	SIEMENS	S4G-20KOHM	
R63	RG 182 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5989.00	ROEDERSTEI	DC2 182KOHM 1%TK100	
R70	RG 200 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5608.00	ROEDERSTEI	DC2 200OHM 1%TK100	
R71	RG 162 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.8932.00	ROEDERSTEI	DC2 162OHM 1%TK100	
R74	RS 0,25W20KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9655.00	SIEMENS	S4G-20KOHM	
V10	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V11	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V25	AE BB620 45/03PF CDI TUNING DIODE	0848.5251.00	SIEMENS	BB620	
V26	AM BSS123 N-E 100V MOSF FET	0815.7961.00	SIEMENS	BSS 123 E-6327	
V30	AK BCX70H N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 0007.3105.00	VALVO	BCX 70 H	
V34	AE HSMS2800 SCHOTTKY DIODE	AE 0836.8421.00	HEWLETT_PA	HSMS-2800	
V35	AK BCX70H N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 0007.3105.00	VALVO	BCX 70 H	
V55	AE BZX85/C8V2 1,3W ZDI ZENER DIODE	AE 0092.8526.00	THOMSON	BZX85C8V2	
X30	FP STIFTL.WIN 36P.R2,54 ANGLE PIN CONNECTOR	FP 0243.3578.00	BINDER	742-5-11-0187-00-36	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.


PROM 1
D1-A
27HC641-55A
R1
4K75 B
PROM2
D2-A
27HC641-55A
R2
4K75 B
D5
GMSKMOD
R3 1K B
R4 1K B
C10
15P
C11
15P
R5
47R5 B
R6
47R5 B
D8-A
AD568
D9-A
AD568
REGELVERSTAERKER
AGC AMPLIFIER
R14
562K B
R15
182K B
C15
10N B
R10
3K92 B
C14
100N B
C13
100N B
R11
221R B
R12
18K2 B
C12
2U2 B
R13
3K32 B
C16
100N B
N15
LT1056
V11
BAS32-B
V10
BAS32-B
R18
10K B
R19
10K B
C8
1U B
C1
1U B
C2
1U B
C3
100N B
C5
100N B
C4
100N B
C6
100N B
D1-B
D2-B
D8-B
D9-B
D20-B
+5V
+15V
-15V
PRD
P2
P3
FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR
ZEICHN.-NR.

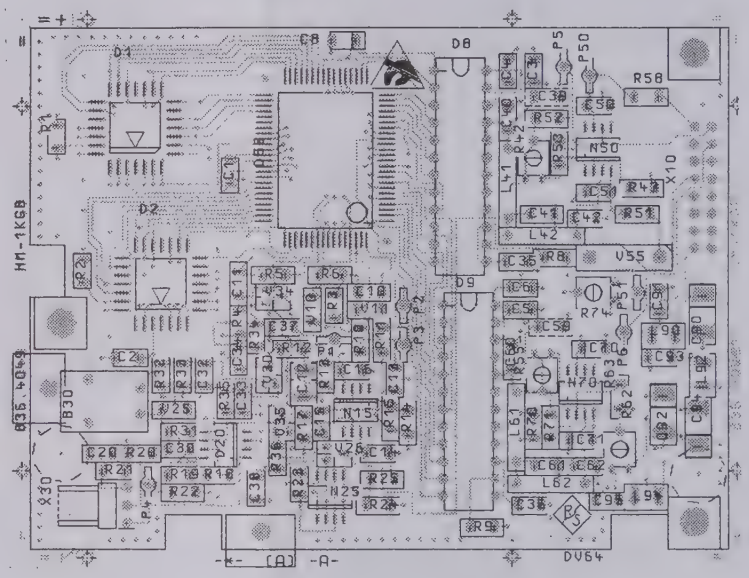


STROMLAUF GILT FUER VAR.02

CIRCUIT DIAGRAM IS VALID FOR MOD.02

0104	48758	11.93	JN	1KGB	TAG	NAME	BENENNUNG
				BEARB.		HM	DECT CODER
				GEPR.		HM	
				NORM			
				PLOTT	13. 2.91	*	
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 836.4032.01S
				ZU GERAET	SMHU-B3		BLATT-NR. 1 v. 1 BL
				REG I V.	836.4010		ERSTE Z.

Ansicht und Leitungsfue
View of tracks on comp



DV41

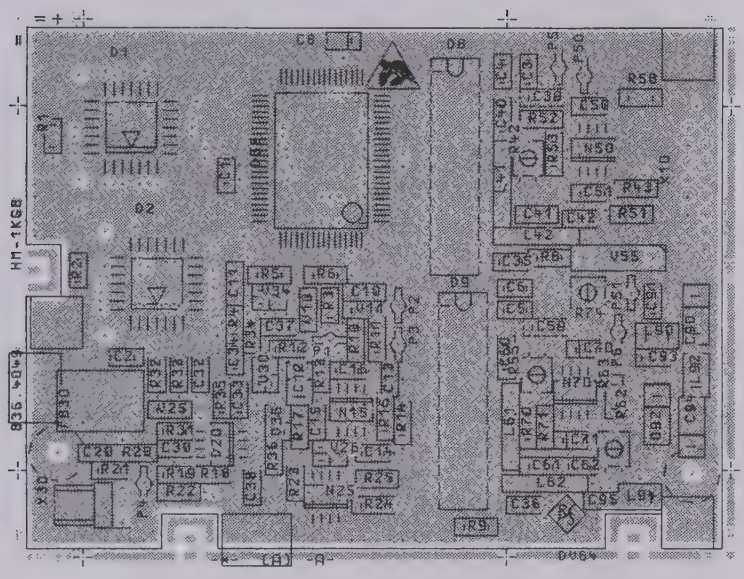
Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

(hierzu HVC 2810)

ACHTUNG EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling

ung Bauteilseite
ent side



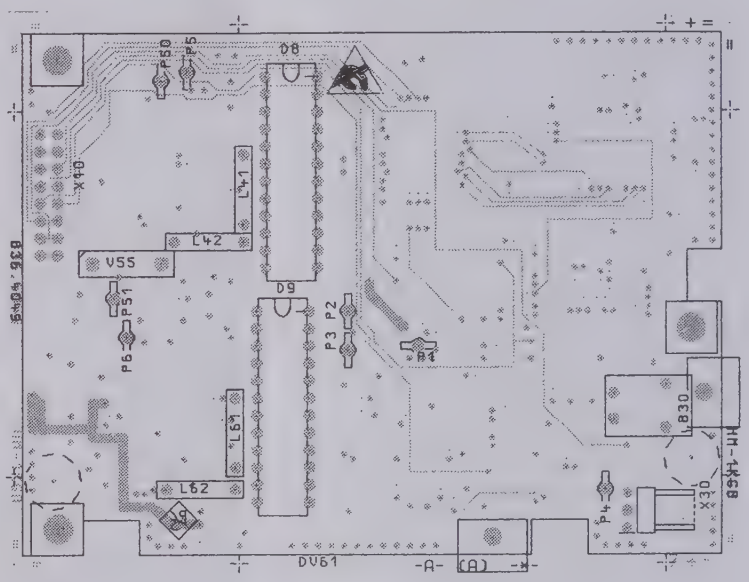
DV43

VARIANTENERKLAERUNG/VERSION
VAR02-GRUNDAUSFUEHRUNG/BASIC MODEL

		02.91	HM	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGB	Tag	Name	Benennung DECT- CODER Z
				Bearb	11.90	HM	
				Gepr			
				Norm			
				ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr 836.4032.01	ED Blatt-Nr 2
	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerat SMHU-B3		reg. i. V. 836.4010 V	erste Z v Bl

11 6107 87

Ansicht und Leitungsfuehrung Loetseite
View of tracks on solder side



DV14

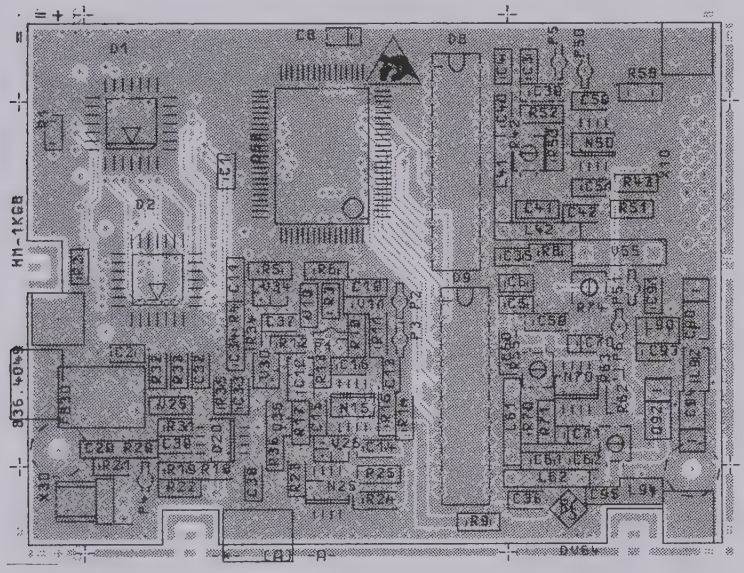
Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG·EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling

Ansicht und Leitungsfuehrung Bauteilseite
View of tracks on component side



DV44

VARIANTENERKLAERUNG/VERSION
VAR02-GRUNDAUSFUEHRUNG/BASIC MODEL

02		02.91	HM	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGB	Tag	Name	Benennung DECT- CODER Z
				Bearb	11.90	HM	
				Gepr			
				Norm			
				ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr 836.4032.01 ED	Blatt-Nr 3
Änd Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät SMHU-B3		reg. V 83.4010 V	erste Z

11 6107 87

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Option ADC-Coder SMHU-B4

836.4161.02

English service manual follows first coloured divider

Inhaltsverzeichnis

		Seite
5	**Serviceanleitung der Option "ADC-CODER SMHU-B4"**	5.1
5.1	**Funktionsbeschreibung**	5.1
5.2	**Prüfen und Abgleich**	5.3
5.2.1	Prüfen der stabilisierten Spannungen	5.3
5.2.2	Prüfen der Erkennungsspannung	5.3
5.2.3	Prüfen des Taktoszillators und der PLL	5.4
5.2.4	Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile	5.5
5.2.5	Prüfen des Pseudo-Random-Bitsequenz-Generators (PRBS-Generator) und der Filterfunktionen.	5.6
5.2.6	Endabgleich des Coders	5.9
5.3	**Fehlersuche**	5.10
5.4	**Position der Steckbrücken**	5.10
5.5	**Schnittstellen**	5.11
5.6	**Prüfmittelliste**	5.12

Stromläufe
Schaltteillisten
Bestückungspläne

5 Serviceanleitung der Option "ADC-CODER SMHU-B4"

(siehe hierzu auch Stromlauf 836.4190.01S)

5.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Einbau der Baugruppe ADC-CODER in den Signalgenerator SMHU.58 steht ein Gerät zur Verfügung, das ein moduliertes HF-Signal nach der Norm des neuen amerikanischen Mobilfunknetzes (American Digital Cellular oder D-AMPS) liefert und den Anforderungen für Inkanalmessungen und Außerkanalmessungen an Betriebsempfängern genügt. Aufgabe des ADC-CODERs ist es, aus dem eingespeisten Daten- und Taktsignal (DATA, DATACLK, Bitrate = 48,6kBit/Sek) das I- und Q-Signal (in phase, quadrature phase) für den IQ-Modulator auf der Baugruppe BREITBANDMODULATOR zu erzeugen. Es besteht auch die Möglichkeit, einen Pseudo-Random-Bitsequenz-Generator (PRBS-Generator) auf dem ADC-CODER als Datenquelle zu verwenden (Musterlänge = 2^9-1/SF305, 2^{15}-1/SF307). Gemäß der von der ELECTRONIC INDUSTRIES ASSOCIATION (EIA) veröffentlichten Norm (Compatibility Standard) IS-54 , handelt es sich bei der Modulationsart um "π/4-Shifted, Differentially Encoded Quadrature Phase Shift Keying" (kurz π/4-DQPSK). Das Zustandsdiagramm dieser Modulationsart, in welchem die Zustände der komplexen Hüllkurve zu den Abtastzeitpunkten dargestellt werden, zeigt Bild 5-1. Mit Pfeilen sind die erlaubten Zustandsübergänge eingezeichnet. Die Information steckt nicht in der absoluten Phase der acht sog. Symbole, sondern in der Phasenänderung von Symbol zu Symbol, daher der Ausdruck "Differentially Encoded". Wie die Pfeile in Bild 5-1 zeigen, sind nicht alle acht möglichen Übergänge erlaubt, sondern nur die vier ± 45 Grad und ± 135 Grad.

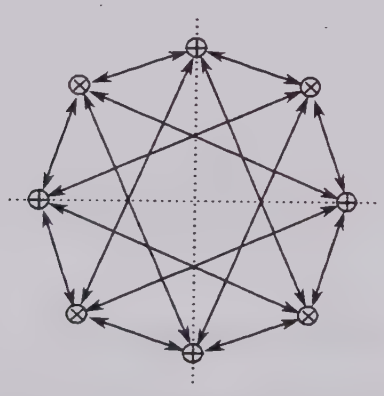


Bild 5-1 Zustandsdiagramm bei π/4-DQPSK

Dem Datensignal mit der Bitrate 48,6kBit/Sek werden zur Generierung der Phasenübergänge immer zwei Bit entnommen. Die Symbolrate ist demnach 24,3k Symbole/Sek. Die Zuordnung der beiden Datenbits Xk und Yk zum Phasenübergang zeigt folgende Tabelle:

XK	YK	Phasenübergang
0	0	+ 45 Grad
0	1	+ 135 Grad
1	0	-45 Grad
1	1	-135 Grad

(Yk wird nach Xk übertragen)

Beim Taktsignal kann zwischen dem Bittakt mit der Frequenz 48,6kHz (SF322) und dem Symboltakt mit der Frequenz 24,3kHz (SF321) gewählt werden. Bedingt durch das Prinzip der Kodierung ist die Zuordnung der Bitpaare zweideutig und zufällig, wenn das Taktsignal als Bittakt gewählt wird.

Gemäß Norm IS-54 erfolgen die Zustandsübergänge nicht sprungartig, sondern kontinuierlich, sodaß das HF-Spektrum bandbegrenzt ist. Realisiert wird dies durch ein sog. Basisbandfilter im I- und Q-Zweig. Die Übertragungsfunktion heißt "Square-Root-Raised-Cosinus-Funktion" und hat ihre 3dB-Bandbreite bei der halben Symbolfrequenz. Der Filterparameter heißt "Roll-Off-Factor" und beträgt 0,35 gemäß Norm. Für Meßzwecke sind beim ADC-CODER die Roll-Off-Faktoren 0,01, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55 und 0,7 einstellbar. Um ein Empfängerfilter zu simulieren, welches die gleiche Filterung nochmals vornimmt, kann auch die Übertragungsfunktion "Raised-Cosinus-Function" mit den Roll-Off-Faktoren 0,25, 0,35, 0,5 und 0,7 eingeschaltet werden. Es ist dann das Nyquistkriterium erfüllt und das Oszillogramm von I- und Q-Signal in X-Y-Darstellung sieht aus wie in Bild 5-2:

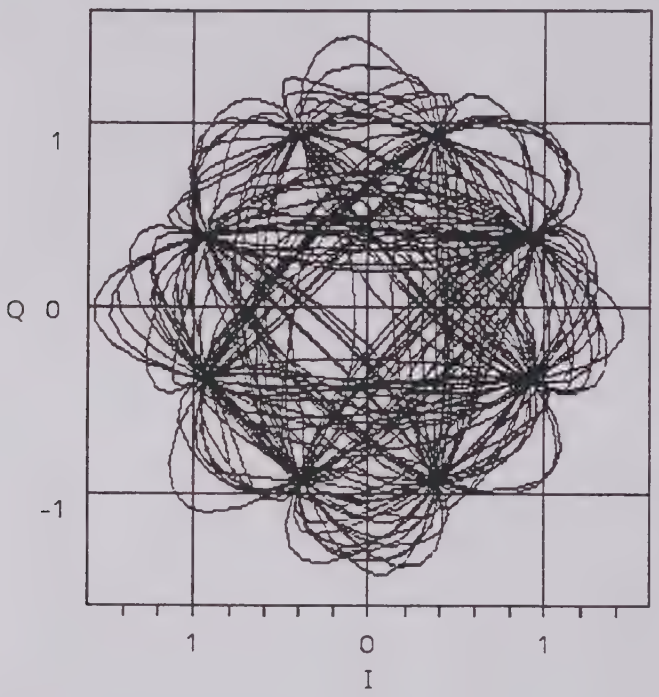


Bild 5-2 Oszillogramm von I- und Q-Signal in X-Y-Darstellung bei "Raised-Cosinus-Filterung" und Roll-Off-Faktor = 0,35 (Filter-Nr. 10)

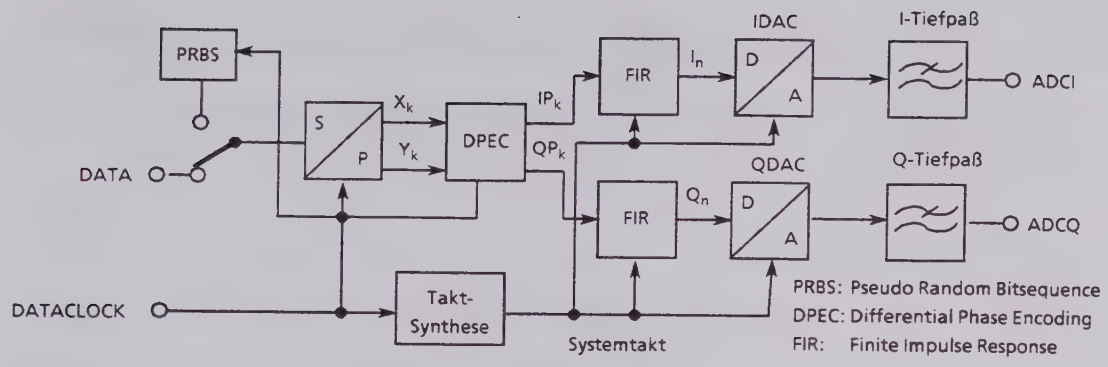


Bild 5-3 Blockschaltbild der Option ADC-CODER

Die Realisierung der Basisbandfilter erfolgte in üblicher Weise mit digitalen FIR-Filtern (Finite Impulse Response). Der "Oversamplingfaktor" beträgt acht. Die Taktfrequenz der digitalen Schaltung (Systemtakt), bestehend aus zwei "Field Programmable Gate-Arrays" und einem 1MBit-Eprom, beträgt das sechzehnfache des "Oversamplingtaktes", also 24,3 kHz * 8 * 16 = 3,1104 MHz. Dies kommt daher, daß die FIR-Filter mit sechzehnfachem Multiplexen implementiert sind.

Die Synchronisierung des Systemtaktes auf den eingespeisten Takt (DATACLK) wird mit einer Phasenregelschleife (PLL) realisiert, deren spannungsgesteuerter Oszillator ein Quarzoszillator mit der Mittenfrequenz von 9,3312MHz ist (VCXO). Um den ADC-CODER auch für das japanische Mobilfunknetz (JDC) mit einer Bittakt-Frequenz von 42 kHz verwenden zu können, kann beim VCXO zwischen zwei Quarzen umgeschaltet werden (9,3312 / 8,064 MHz, SF324/SF323).

Die beiden 16bit-DA-Wandler für I- und Q-Kanal (IDAC, QDAC) werden ebenfalls mit dem Systemtakt getaktet und haben eine serielle Schnittstelle.

Die Aliasingfilter (I-Tiefpaß, Q-Tiefpaß) sind aufgrund der kleinen Bandbreite der Signale als aktives Filter mit zwei Operationsverstärkern realisiert. Es handelt sich um ein Tschebyscheff-Filter vierter Ordnung mit einer Welligkeit von 0,1 dB und einer Grenzfrequenz von 50 kHz.

5.2 Prüfen und Abgleich

Den oberen Deckel der Baugruppe BREITBANDMODULATOR abnehmen und die Baugruppe über den Serviceadapter an das Gerät anschließen. Das Gerät einschalten und PRESET betätigen.

5.2.1 Prüfen der stabilisierten Spannungen

Meßpunkt	Spannung
P8	-5,5...-6,5 V
P9	-8...-9 V

5.2.2 Prüfen der Erkennungsspannung

Am Gerät die Spezialfunktion SF173 eingeben und die Diagnosespannung am Display ablesen. Die Spannung sollte 2,8 ... 3,2 V betragen.

5.2.3 Prüfen des Taktoszillators und der PLL

- Mit einem Oszilloskop und einem 10:1-Tastkopf das Signal an P1 messen. Die Spitzenspannung muß unter 0,5V liegen (siehe dazu auch Bild 5-9).

- Den ADC-CODER durch Betätigen der Taste DM (Digitale Modulation) einschalten. Am Display muß die Anzeige ADC erscheinen. An P1 muß nun eine Wechselspannung mit einem Spitzenwert >4V zu messen sein (Ausgangsignal des VCXO).

- SF307 eingeben und die Frequenz an P1 mit einem Frequenzzähler (± 1 ppm) messen. Die Frequenz sollte 9,3312 MHz ± 20 ppm betragen.

- SF323 eingeben. Die Spitzenspannung sollte wieder >4V und die Frequenz 8,064 MHz ± 20 ppm betragen.

- SF324 eingeben. Die Spitzenspannung an P7 (Systemtakt) sollte >4V und die Frequenz 3,1104 MHz ± 20 ppm betragen.

- SF308, SF321 und SF174 eingeben. Mit einem Signalgenerator (Auflösung <0,1Hz, Genauigkeit ± 1 ppm) über ein HC-MOS-Interface am Eingang CLOCK (Buchse an der Rückseite des Gerätes) ein Taktsignal einspeisen. Am Display die Diagnosespannung ablesen.

Taktfrequenz (± 1 ppm)	Diagnosespannung	Statusanzeige
24,3000 kHz	-9 V...-6 V	---
24,3012 kHz	>-11,7 V	---
24,2988 kHz	<-1,5 V	---
24,3049 kHz	<-11,7 V	Err. 49
24,2951 kHz	>-1,5 V	Err. 49

- **SF322 eingeben**

Taktfrequenz (± 1 ppm)	Diagnosespannung	Statusanzeige
48,6 kHz	-9 V...-6 V	---

- **SF323 und SF321 eingeben**

Taktfrequenz (± 1 ppm)	Diagnosespannung	Statusanzeige
21,0000 kHz	-9 V...-6 V	---
21,0010 kHz	>-11,7 V	---
21,9990 kHz	>-1,5 V	---
21,0042 kHz	>-11,7 V	Err. 49
21,9958 kHz	>-1,5 V	Err. 49

▸ **SF322 eingeben**

Taktfrequenz (± 1 ppm)	Diagnosespannung	Statusanzeige
42,0 kHz	-9 V...-6 V	---

▸ **SF324, SF321 und SF307 eingeben**

Taktfrequenz (± 1 ppm)	Diagnosespannung	Statusanzeige
-	-9 V...-6 V	---

▸ **SF308 eingeben und den ADC-CODER ausschalten (INV DM).**

Taktfrequenz (± 1 ppm)	Diagnosespannung	Statusanzeige
-	<-11,7 V	---

5.2.4 Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile

▸ SF308 und Filter-Nr. 3 eingeben. Am Eingang DATA eine Spannung von 0 V anlegen. An den I- bzw. Q-Ausgang (Buchse an der Rückseite des Gerätes) ein Klirrfaktormesser anschließen. Das Sinussignal mit der Frequenz 3,0375kHz an den Ausgängen sollte einen Klirrfaktor von < 0,5% haben. Mit einem zweikanaligen Frequenzzähler die Phasenverschiebung von I- zu Q-Signal messen. Sie sollte 270 ± 0,5 Grad aufweisen.

Nach der Eingabe von SF313 sollte die Phasenverschiebung 90 ± 0,5 Grad aufweisen.

▸ An den I- bzw. Q-Ausgang ein AC/DC-Voltmeter anschließen und die folgenden Abgleiche durchführen:

Ausgang	Meßart	Abgleichpunkt	Spannung
I	AC	R56	500 ± 2 mV_{eff}
I	DC	R42	0 ± 1 mV
Q	AC	R74	500 ± 2 mV_{eff}
Q	DC	R62	0 ± 1 mV

5.2.5 Prüfen des Pseudo-Random-Bitsequenz-Generators (PRBS-Generator) und der Filterfunktionen.

SF307 und SF321 eingeben und ein Zweikanaloszilloskop an die Ausgänge DATA und CLOCK anschließen.

Am Ausgang DATACLOCK muß ein Taktsignal (HC-MOS-Pegel) mit der Frequenz von 24,3 kHz zu messen sein.

Am Ausgang DATA muß ein PRBS-Datensignal mit der Datenrate 48,6kBit/Sek zu messen sein.

SF308 eingeben. An den Eingang DATA eine Gleichspannung von 5 V anlegen (HIGH) und an den Eingang DATACLOCK ein Taktsignal mit der Frequenz von 24,3 kHz anschließen. Das Zweikanaloszilloskop im X-Y-Betrieb an den I- und Q-Ausgang anschließen. Die Oszillogramme sollten für die sechs Filtereinstellungen wie in Bild 5-4 bis 5-8 aussehen.

Nachfolgend die Oszillogramme bei DATA = HIGH (-135 Grad) und verschiedenen Filtereinstellungen:

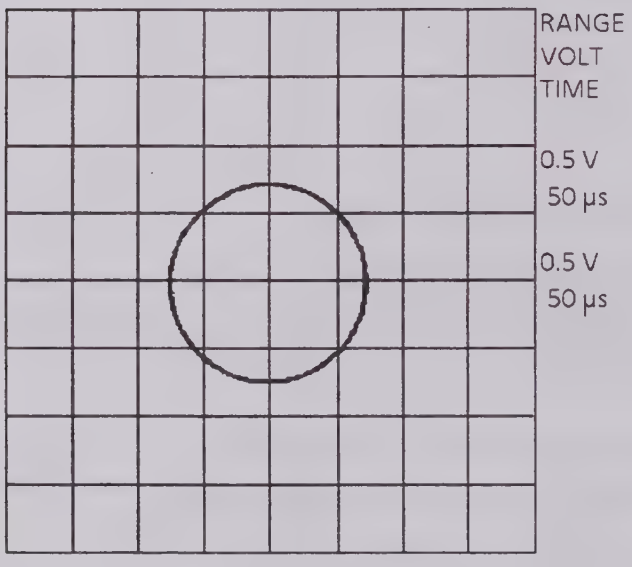


Bild 5-4 PRBS-Datensignal in I/Q-Darstellung mit Filter-Nr. 0

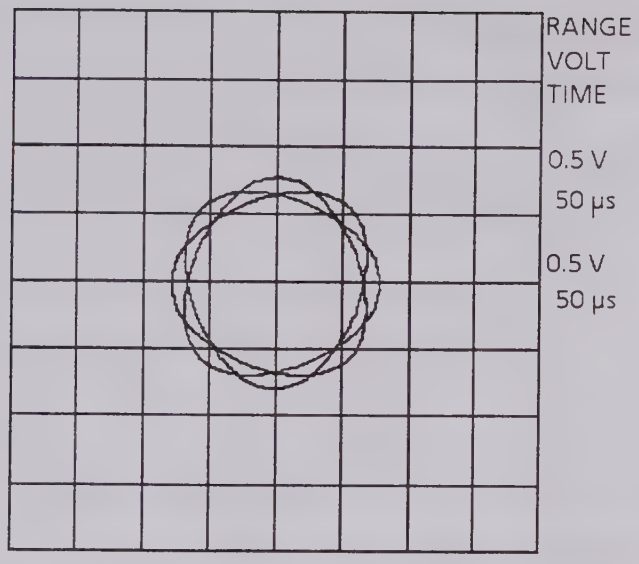


Bild 5-5 PRBS-Datensignal in I/Q-Darstellung mit Filter-Nr. 1

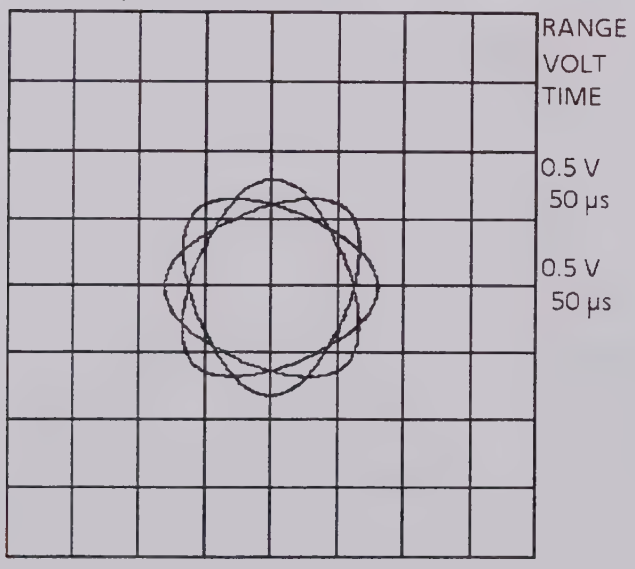


Bild 5-6 PRBS-Datensignal in I/Q-Darstellung mit Filter-Nr. 2

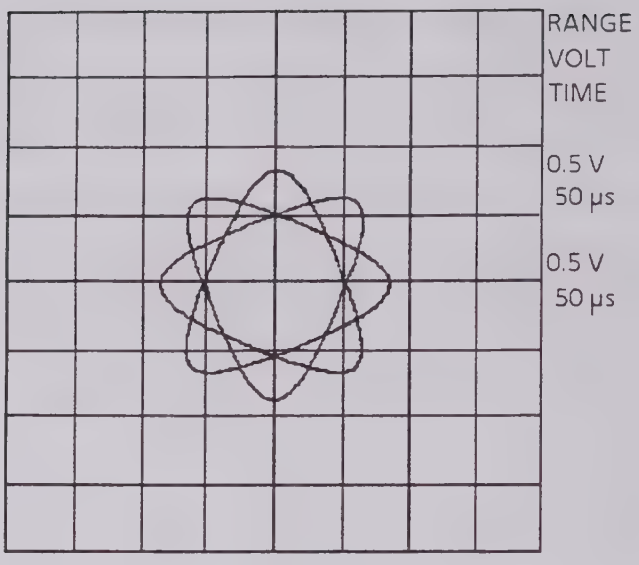


Bild 5-7 PRBS-Datensignal in I/Q-Darstellung mit Filter-Nr. 4

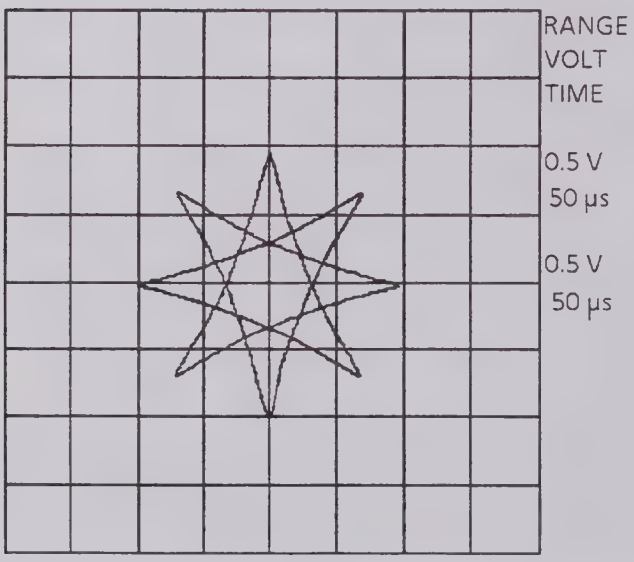


Bild 5-8 PRBS-Datensignal in I/Q-Darstellung mit Filter-Nr. 8

5.2.6 Endabgleich des Coders

- Spektrumanalysator an den RF-Ausgang des SMHU58 anschließen. Einstellungen: CF 140 MHz, REF LEV 0 dBm, SPAN 30.375 kHz. Den SMHU58 einschalten, die Optionsanzeige OP. 4 muß erscheinen.
- Dann mit SF320 die Eichung des I/Q-Modulators durchführen, es darf danach keine Fehlermeldung mehr angezeigt werden.
- Einstellungen am SMHU58: PRESET, RF 140 MHz, LEV 0 dBm, DM ON, F 3. Die CLOCK- und DATA-Eingänge an der Rückwanne des Gerätes bleiben offen. Das Spektrum des RF-Trägers besteht jetzt aus dem Trägerrest bei 140 MHz, dem Nutzsignal bei 140 MHz + 3,0375 kHz sowie dem unerwünschten Seitenband bei 140 MHz-3,0375 kHz.
- Dann den Abgleich nach Tabelle durchführen.

Abgleich	Abgleichelement
Trägerrest	R42, R62
unteres Seitenband	R56

Typische Werte sind -60 dBc für den Trägerrest und -50 dBc für das unerwünschte Seitenband.

5.3 Fehlersuche

AM SMHU58 DM ON, F3 (Filter 3) und SF307 (PRBS-Generator ein)eingeben.

Folgende Taktsignale überprüfen:

Taktsignal	Prüfpunkt	Frequenz	Pegel
VCXO	P1	9,3312 MHz	ca. 4 V Spitze-Spitze
CKO(MCLK)	P7	3,1104 MHz	HC-MOS
CK3	ADCMOD1/Pin31	194,4 kHz	HC-MOS
CK4	ADCMOD1/Pin36	194,4 kHz	HC-MOS
Q1	ADCMOD1/Pin38	1,5552 MHz	HC-MOS
SCLKA	D50, D60/Pin 5	3,1104 MHz	HC-MOS
SSYNA	D50, D60/Pin 6	194,4 kHz	HC-MOS
DATACLK	ADCMOD1/Pin 44	48,6 kHz	HC-MOS

Bei folgenden Datensignalen prüfen, ob ein sich änderndes HC-MOS-Signal vorliegt:

- EPROM (D25) A0...A12
- EPROM (D25) O0...O7
- IDAC (D50), DATA (Pin 7)
- QDAC (D60) DATA (Pin 7)
- ADCMOD1 (D 20) DATA (Pin 42)

An den Meßpunkten D50/Pin9, D60/Pin9, P3 und P5 sollte eine analoge Wechselspannung zu messen sein.

5.4 Position der Steckbrücken

X5 auf 1-2

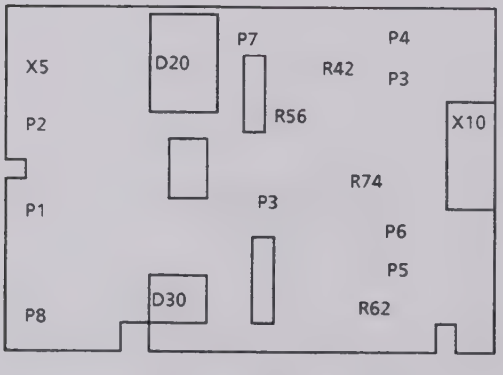


Bild 5-9 Lage der Prüf- und Abgleichpunkte

5.5 Schnittstellen

Signal		R	A	Wertebereich	P T	Bild Nr.	Anschluß Punkt	Bemerkung
Name	Beschreibung							
+15 V	Stromversorgung	E	P	+14,7...15,3 V 25...40 mA	E		X10/14	Stromversorgung
+5 V	Stromversorgung	E	P	+4,8...5,2 V 60...100 mA	E		X10/2	Stromversorgung
-15 V	Stromversorgung	E	P	-14,6...-14 V 50...80 mA	E		X10/11	Stromversorgung
GND	Masse	B	P		E		X10/6 X10/4	
STR2	Strobe	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/5	Serielle Datenübertragung
CLK	Serieller Clock	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/1	Serielle Datenübertragung
DATA	Serielle Daten	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/3	Serielle Datenübertragung
DG	Dateneingang bei ADC/JDC ext. Datenausgang bei ADC/JDC mit PRBS (DATA)	B	D	HCT/HC-MOS Ri = 1 KΩ 48,6 kBit/Sek. 42,0 kBit/Sek.	P		X10/7	Serieller Daten Ein-/Ausgang für ADC/JDC
CG	Clockeingang bei ADC/JDC ext. Clockausgang bei ADC/JDC mit PRBS (DATACLK)	B	D	HCT/HC-MOS Ri = 1 KΩ 48,6 kHz; 24,3 kHz 42,0 kHz; 21,0 kHz	P		X10/9	Serieller Daten Ein-/Ausgang für ADC/JDC
ADCII	ADC I-Ausgang	A	A	-1... + 1 V Ri = 0 Ω	P T		X10/15	Analoge I/Q-Modulations Ausgänge
ADCQQ	ADCQ-Ausgang	A	A	-1... + 1 V Ri = 0 Ω	P T		X10/13	Analoge I/Q-Modulations Ausgänge
SWITCH	Einschaltsignal des Coders	E	D	HC-MOS	P		X10/8	1 = Coder ein 0 = Coder aus
ALARM	Baugruppenalarm	A	D	Open Collector	P		X10/10	
DIA	Diagnose der VCXO Abstimmspannung	A	A	-4,5... + 2,0 V	P		X10/12	
IDENT	Erkennung der verschiedenen Coder	A	A	3 V ±5 % mit Breitbandmodulator	P		X01/16	

R: Richtung	A: Art	P:
E...Eingang	A....Analog	P...Prüfwert
A...Ausgang	H...Digital HIGH	T...Trimmwert
B...Bidirektional	L...Digital LOW	D...Typprüfwert
M...Meßpunkt	P...Power	E...Einstellwert

5.6 Prüfmittelliste

- HF-Generator mit 0,1 Hz Auflösung und 1 ppm Frequenzgenauigkeit (z.B. SMGU)
- Klirrfaktormessung (z.B. UPA)
- Frequenzzähler, 2kanalig für Phasenmessung und Frequenzmessung (Genauigkeit 1 ppm)
- Voltmeter AC, DC (z.B. UDS5)
- TTL-Interface für HF-Generator mit Prüfdatengenerator

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS

ADC Coder Option SMHU-B4

836.4161.02

Contents

		Page
5	**Service Manual Option "ADC CODER SMHU-B4"**	5.1
5.1	**Function Description**	5.1
5.2	**Testing and Adjustment**	5.3
5.2.1	Testing the Stabilized Voltages	5.3
5.2.2	Testing the Identification Voltage	5.3
5.2.3	Testing the Clock Oscillator and the PLL	5.4
5.2.4	Testing and Adjustment of the I/Q Output	5.5
5.2.5	Testing the Pseudo Random Bit Sequence Generator (PRBS Generator) and the Filter Functions	5.6
5.2.6	Final Adjustment of the Coder	5.9
5.3	**Troubleshooting**	5.10
5.4	**Position of the Jumpers**	5.10
5.5	**Interfaces**	5.11
5.6	**Required Test Equipment**	5.12

Circuit diagrams
Parts lists
Plans

5 Service Manual Option "ADC CODER SMHU-B4"

(See circuit diagram 836.4190.01S)

5.1 Function Description

With the ADC CODER module mounted in the signal generator SMHU58, an instrument is available which provides a modulated RF signal according to the standard of the new American mobile radio network (American Digital Cellular or D-AMPS) and meets the requirements placed on in-channel and out-of-channel measurements on receivers. The purpose of the ADC CODER is to generate from the applied data and clock signal (DATA, DATACLK, bit rate 48.6 kbit/s) the I and Q signal (in phase, quadrature phase) for the IQ modulator on the BROADBAND MODULATOR module. It is also possible to use a pseudo random bit sequence generator (PRBS generator) on the ADC CODER as the data source (length of pattern = 2^9-1/SF305, 2^{15}-1/SF307). In accordance with the compatibility standard IS-54 published by the Electronic Industries Association (EIA), the type of modulation is "π/4-shifted, Differentially Encoded Quadrature Phase Shift Keying" (π/4-DQPSK for short). Fig. 5-1 shows the status diagram of this type of modulation, the states of the complex envelope curve being represented at the sampling points. The permissible status transitions are entered using arrows. The information is not contained in the absolute phase of the eight symbols, but in the phase transitions from symbol to symbol, which is why the expression "differentially encoded" is used. As indicated by the arrows in Fig. 5-1, not all eight possible transitions are permissible, but only the four ±45 degrees and ±135 degrees.

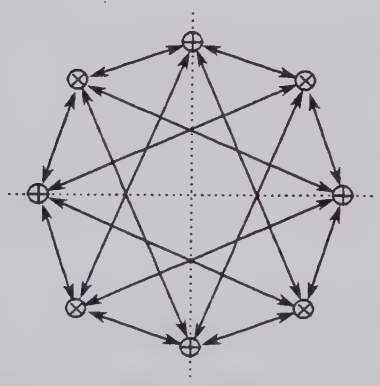


Fig. 5-1 Status diagram with π/4-DQPSK

For generation of the phase transitions, two bits are always derived from the data signal with the bit rate 48.6 kbit/s. The assignment of the two data bits Xk and Yk to the phase transition is shown in the following table:

XK	YK	Phase transition
0	0	+45 degrees
0	1	+135 degrees
1	0	-45 degrees
1	1	-135 degrees

(Yk is transfered to Xk)

In the case of the clock signal, it is possible to select between the bit clock with the frequency 48.6 kHz (SF322) and the symbol clock with the frequency 24.3 kHz (SF321). Due to the coding, the assignment of the pairs of bits is ambiguous and accidental if the clock signal is selected as the bit clock.

Complying with the standard IS-54, the transitions are not sudden, but continuous so that the RF spectrum is limited in its band. This is implemented by a so-called baseband filter in the I and Q path. The transfer function is referred to as "square root raised cosine function" and has its 3-dB bandwidth at half the symbol frequency. The filter parameter is referred to as "roll-off factor" and is 0.35 in line with the standard. For measurements, the roll-off factors 0.01, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4, 0.45, 0.5, 0.55 and 0.7 can be set. In order to simulate a receiver filter, which performs the same filtering again, the transfer function "raised cosine function" with the roll-off factors 0.25, 0.35, 0.5 and 0.7 can also be cut in. The Nyquist criterion is then satisfied and the oscillogram of I and Q signal in X-Y representation looks like in Fig. 5-2:

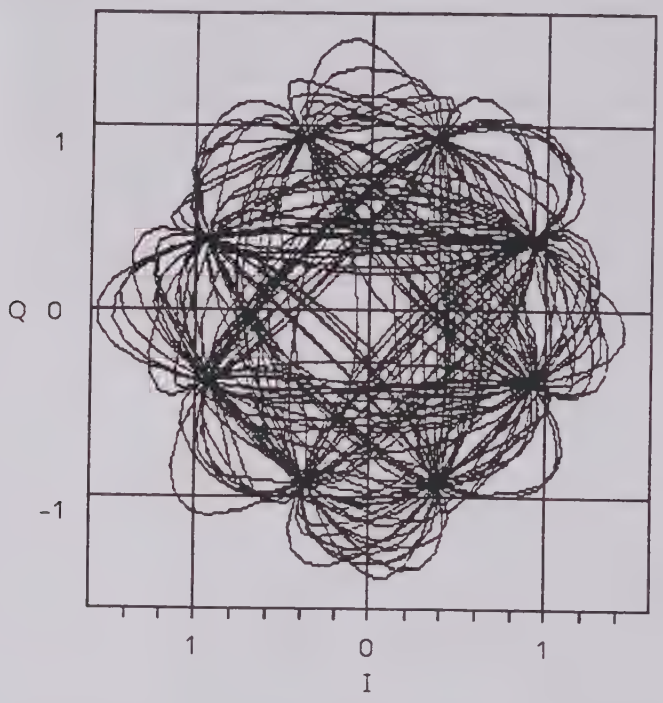


Fig. 5-2 Oscillogram of I and Q signal in X-Y representation with "raised cosine filtering" and roll-off factor = 0.35 (filter No. 10).

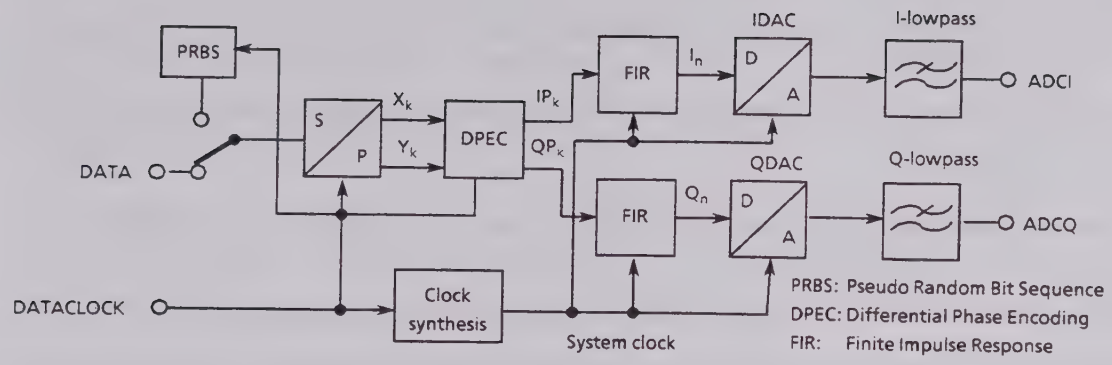


Fig. 5-3 Block diagram of ADC CODER option

The baseband filters are implemented in the usual way with digital FIR filters (Finite Impulse Response). The oversampling factor is eight. The clock frequency of the digital circuit (system clock) consisting of two field-programmable gate arrays and a 1-Mbit EPROM is sixteen times the oversampling clock, ie 24.3 kHz * 8 * 16 = 3.1104 MHz. This is due to the fact that the FIR filters are implemented with 16-fold multiplexers.

Synchronization of the system clock with the applied clock (DATACLK) is implemented with a PLL, whose voltage-controlled oscillator is a crystal oscillator with the centre frequency of 9.3312 MHz (VCXO). To enable the ADC CODER to be also used for the Japanese mobile radio network (JDC) with a bit clock frequency of 42 kHz, the VCXO can be switched between two crystals (9.3312 / 8.064 MHz, SF324/SF323).

The two 16-bit D/A converters for I and Q channel (IDAC, QDAC) are also supplied with the system clock and are equipped with a serial interface.

Due to the small bandwidth of the signals, the aliasing filters (I-lowpass, Q-lowpass) are implemented as active filters with two operational amplifiers. It is a 4th order Chebyshew filter with a ripple of 0.1 dB and a cutoff frequency of 50 kHz.

5.2 Testing and Adjustment

Remove the upper cover of the module BROADBAND MODULATOR and connect the module to the instrument via the service adapter. Switch on the instrument and actuate PRESET.

5.2.1 Testing the Stabilized Voltages

Test point	Voltage
P8	-5.5 to -6.5 V
P9	-8 to -9 V

5.2.2 Testing the Identification Voltage

Enter special function SF173 on the instrument and read off the diagnostic voltage on the display. The voltage should read 2.8 to 3.2 V.

5.2.3 Testing the Clock Oscillator and the PLL

- Measure the signal at P1 using an oscilloscope and a 10:1 probe. The peak voltage must lie below 0.5 V (see also Fig. 5-9).

- Switch on the ADC CODER by pressing the DM key (Digital Modulation). The reading ADC must appear on the display. An AC voltage with a peak value >4 V must be measured at P1 (output signal of the VCXO).

- Enter SF307 and measure the frequency at P1 using a frequency counter (± 1 ppm). The frequency should read 9.3312 MHz ± 20 ppm.

- Enter SF323. The peak voltage should again be >4 V and the frequency 8.064 MHz ± 20 ppm.

- Enter SF324. The peak voltage at P7 (system clock) should again be >4 V and the frequency 3.1104 MHz ± 20 ppm.

- Enter SF308, SF321 and SF174. Using a signal generator (resolution <0.1 Hz, accuracy ± 1 ppm), feed in a clock signal via a HCMOS interface at the CLOCK input (socket on the rear of the instrument). Read the diagnostic voltage on the display.

Clock frequency (± 1 ppm)	Diagnostic voltage	Status display
24.3000 kHz	-9 V to -6 V	—
24.3012 kHz	>-11.7 V	—
24.2988 kHz	<-1.5 V	—
24.3049 kHz	<-11.7 V	Err. 49
24.2951 kHz	>-1.5 V	Err. 49

- **Enter SF322**

Clock frequency (± 1 ppm)	Diagnotic voltage	Status display
48.6 kHz	-9 V to -6 V	—

- **Enter SF323 and SF321**

Clock frequency (± 1 ppm)	Diagnotic voltage	Status display
21.0000 kHz	-9 V to -6 V	—
21.0010 kHz	>-11.7 V	—
21.9990 kHz	>-1.5 V	—
21.0042 kHz	>-11.7 V	Err. 49
21.9958 kHz	>-1.5 V	Err. 49

▸ Enter SF322

Clock frequerncy (± 1 ppm)	Diagnostic voltage	Status display
42.0 kHz	-9 V to -6 V	---

▸ Enter SF324, SF321 and SF307

Clock frequerncy (± 1 ppm)	Diagnostic voltage	Status display
-	-9 V to -6 V	---

▸ Enter SF308 and switch off the ADC CODER (INV DM).

Clock frequerncy (± 1 ppm)	Diagnostic voltage	Status display
-	<-11.7 V	---

5.2.4 Testing and Adjustment of the I/Q Output

▸ Enter SF308 and filter No. 3. Apply a voltage of 0 V at the DATA input. Connect a distortion meter to the I/Q output (socket at the rear of the instrument). The sinewave signal with the frequency 3.0375 kHz at the outputs should have a distortion factor of < 0.5%. Use a dual-channel frequency counter to measure the phase shift from I-signal to Q-signal. It should be 270 ± 0.5 degrees.

After entering SF313, the phase shift should be 90 ± 0.5 degrees.

▸ Connect an AC/DC voltmeter to the I/Q output and perform the following adjustments:

Output	Type of measurement	Adjustment point	Voltage
I	AC	R56	500 ± 2 mV $_{rms}$
I	DC	R42	0 ± 1 mV
Q	AC	R74	500 ± 2 mV $_{rms}$
Q	DC	R62	0 ± 1 mV

5.2.5 Testing the Pseudo Random Bit Sequence Generator (PRBS Generator) and the Filter Functions

Enter SF307 and SF321 and connect a dual-channel oscilloscope to the outputs DATA and CLOCK.

A clock signal (HCMOS level) with the frequency 24.3 kHz should be measured at the output DATACLOCK.

A PRBS data signal with the data rate 48.6 kbit/s should be measured at the output DATA.

Enter SF308. Apply a DC voltage of 5 V (HIGH) to the DATA input and a clock signal with a frequency of 24.3 kHz to the DATA CLOCK input. Connect the dual-channel oscilloscope in X/Y operation to the I/Q output. The oscillograms for the six filter settings should be like those in Figs. 5-4 to 5-8.

Oscillograms with DATA = HIGH (-135 degrees) and different filter settings:

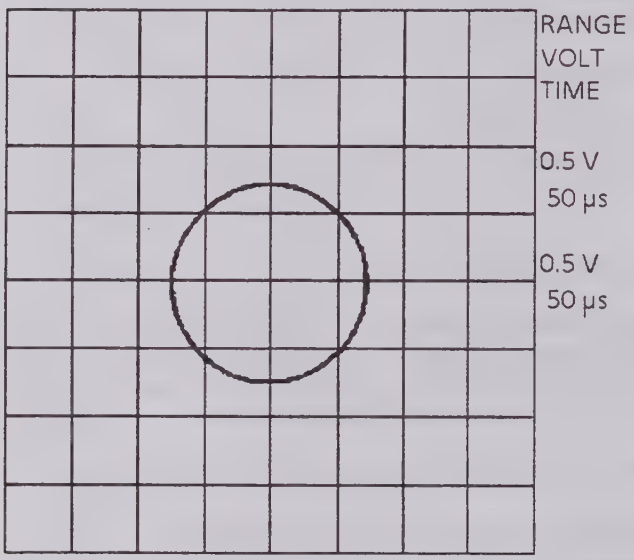


Fig. 5-4 PRBS data signal in I/Q representation with filter no. 0

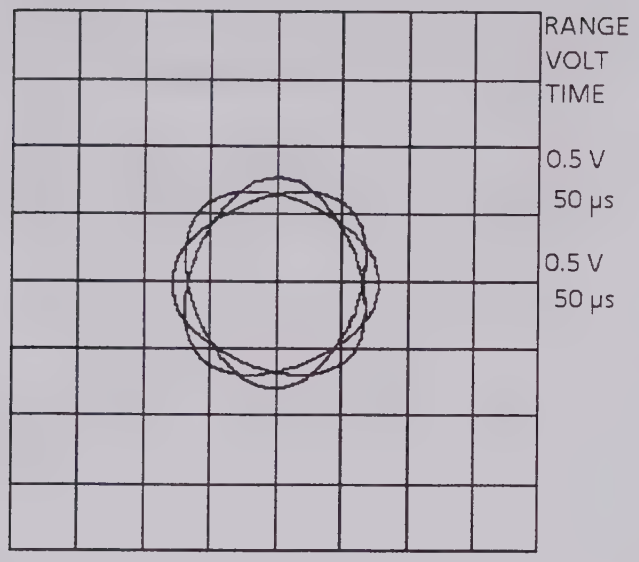


Fig. 5-5 PRBS data signal in I/Q representation with filter no. 1

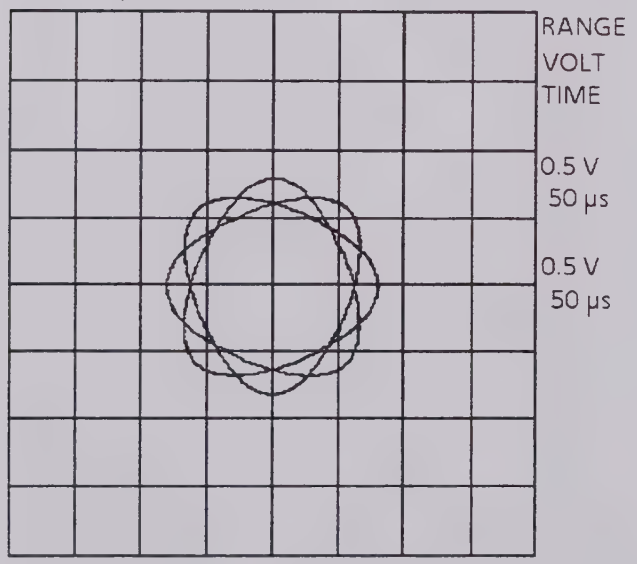


Fig. 5-6 PRBS data signal in I/Q representation with filter no. 2

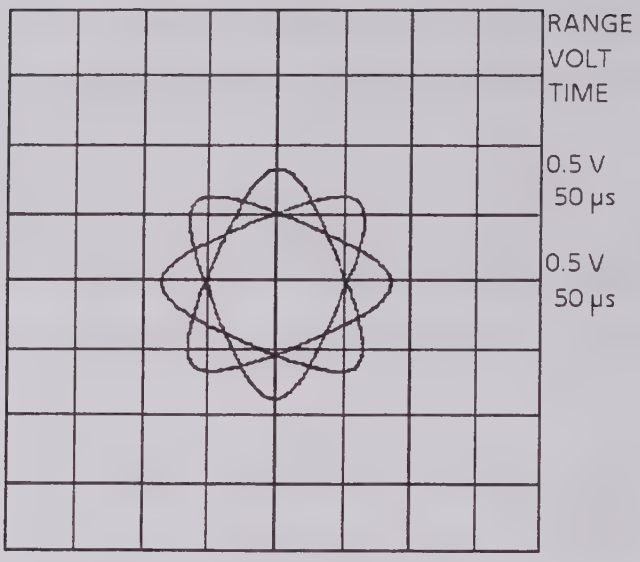


Fig. 5-7 PRBS data signal in I/Q representation with filter no. 4

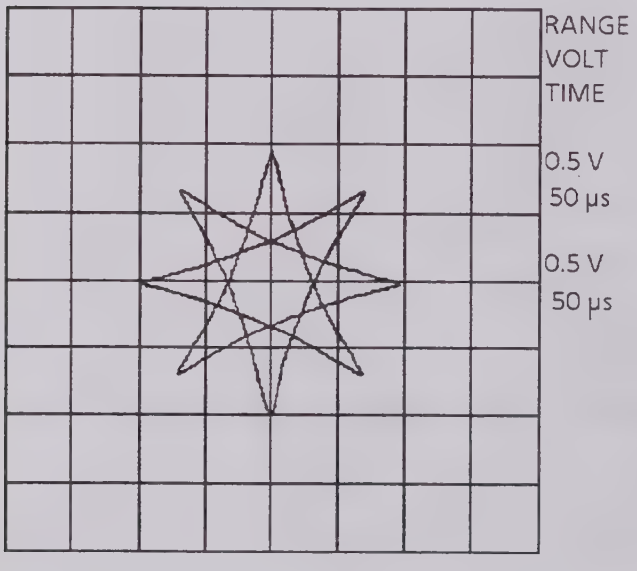


Fig. 5-8 PRBS data signal in I/Q representation with filter no. 8

5.2.6 Final Adjustment of the Coder

- Connect spectrum analyzer to RF output of SMHU58. Settings: CF 140 MHz, REF LEV 0 dBm, SPAN 30.375 kHz. Switch on the SMHU58, the option reading OP.4 must be displayed.
- Use SF320 to perform the calibration of the I/Q modulator, no error message may be displayed any longer.
- Settings on the SMHU58: PRESET, RF 140 MHz, LEV 0 dBm, DM ON, F 3. The CLOCK and DATA inputs on the rear panel of the instrument remain open. The spectrum of the RF carrier then consists of the residual carrier at 140 MHz, the useful signal at 140 MHz + 3.0375 kHz and the unwanted sideband at 140 MHz - 3.0375 kHz.
- Then perform the adjustment according to the table.

Adjustment	Adjustment device
Residual carrier	R42, R62
Lower Sideband	R56

Typical values are -60 dBc for the residual carrier and -50 dBc for the unwanted sideband.

5.3 Troubleshooting

Enter DM ON, F3 (filter 3) and SF307 (PRBS generator on) on the SMHU58.

Check the following clock signals:

Clock signal	Test point	Frequency	Level
VCXO	P1	9.3312 MHz	approx. 4 V pp
CKO(MCLK)	P7	3.1104 MHz	HC-MOS
CK3	ADCMOD1/Pin31	194.4 kHz	HC-MOS
CK4	ADCMOD1/Pin36	194.4 kHz	HC-MOS
Q1	ADCMOD1/Pin38	1.5552 MHz	HC-MOS
SCLKA	D50, D60/Pin 5	3.1104 MHz	HC-MOS
SSYNA	D50, D60/Pin 6	194.4 kHz	HC-MOS
DATACLK	ADCMOD1/Pin 44	48.6 kHz	HC-MOS

Check for the following data signals whether a HCMOS signal is being changed:

- EPROM (D25) A0 to A12
- EPROM (D25) O0 to O7
- IDAC (D50), DATA (Pin 7)
- QDAC (D60) DATA (Pin 7)
- ADCMOD1 (D 20) DATA (Pin 42)

An analog AC voltage must be measured at test points D50/pin9, P3 and P5.

5.4 Position of the Jumpers

X5 to 1-2

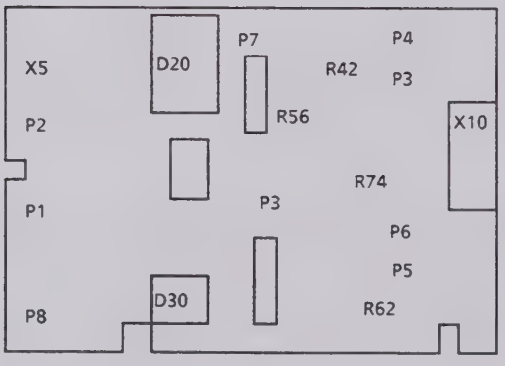


Fig. 5-9 Location of the testing and adjustment points

5.5 Interfaces

Signal		R	A	Value range	P T	Fig. No.	Pin	Remark
Name	Description							
+15 V	Current supply	E	P	+14.7 to 15.3 V 25 to 40 mA	E		X10/14	Current supply
+5 V	Current supply	E	P	+4.8 to 5.2 V 60 to 100 mA	E		X10/2	Current supply
-15 V	Current supply	E	P	-14.6 to -14 V 50 to 80 mA	E		X10/11	Current supply
GND	Ground	B	P		E		X10/6 X10/4	
STR2	Strobe	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/5	Serial data transfer
CLK	Serial clock	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/1	SSerial data transfer
DATA	Serial data	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/3	Serial data transfer
DG	Data input with ADC/JDC ext. Data output with ADC/JDC with PRBS (DATA)	B	D	HCT/HC-MOS Ri = 1 KΩ 48.6 kbit/s 42.0 kbit/s	P		X10/7	Serial data input/output for ADC/JDC
CG	Clock input with ADC/JDC ext. Clock output with ADC/JDC with PRBS (DATACLK)	B	D	HCT/HC-MOS Ri = 1 KΩ 48.6 kHz; 24.3 kHz 42.0 kHz; 21.0 kHz	P		X10/9	Serial data input/output for ADC/JDC
ADCII	ADC I-output	A	A	-1 to +1 V Ri = 0 Ω	P T		X10/15	Analog I/Q modulation outputs
ADCQQ	ADC Q-output	A	A	-1 to +1 V Ri = 0 Ω	P T		X10/13	Analog I/Q modulation outputs
SWITCH	Switch-on signal of coder	E	D	HC-MOS	P		X10/8	1 = Coder on 0 = Coder off
ALARM	Module alarm	A	D	Open Collector	P		X10/10	
DIA	Diagnosis of VCXO tuning voltage	A	A	-4.5 to +2.0 V	P		X10/12	
IDENT	Identification of the various coders	A	A	3 V ±5 % with broadband modulator	P		X01/16	

R:Direction	A:Type	P:
E...Input	A....Analog	P...Test value
A...Output	H...Digital HIGH	T...Trimming value
B...Bidirectional	L...Digital LOW	D...Type test value
M...Test point	P...Power	E...Setting value

5.6 Required Test Equipment

- RF generator with 0.1 Hz resolution and 1 ppm frequency accuracy (e.g. SMGU)
- Distortion factor measurement (e.g. UPA)
- Frequency counter, dual-channel for phase measurement and frequency measurement (accuracy 1 ppm)
- Voltmeter AC, DC (e.g. UDS5)
- TTL interface for RF generator with test data generator

ROHDE&SCHWARZ

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Part lists
Circuit diagrams
Components plans

Listes des pièces détachées
Schémas de Circuit
Plans des composants

(R 29500 Bl. 2)
895.1800 Bl. 2

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
B20	EQ 9,3312MHZ GW CL20HC45U QUARTZ CRYSTAL UNIT NUR VAR/ONLY MOD: 02	0836.4261.00	TELEQUARZ	N. EQ 836.4261	
B20	EQ 9,216 MHZ TQ 710514 NUR VAR/ONLY MOD: 04	0418.9761.00			
B21	EQ 8.064MHZ GW CL20 HC45U QUARTZ CRYSTAL UNIT NUR VAR/ONLY MOD: 02	0836.4278.00	TELEQUARZ	N. EQ 836.4278	
B21	EQ 8.064MHZ GW CL20 HC45U QUARTZ CRYSTAL UNIT NUR VAR/ONLY MOD: 04 NICHT BESTUECKT/NOT FITTED	0836.4278.00	TELEQUARZ	N. EQ 836.4278	
C1	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C2	CE 2,2UF +-10% 25V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7223.00	KEMET	T491 C225 K 025 AS	
C5	CC 1,8NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C7	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C8	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C11	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C16	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C20	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C21	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C24	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C25	CC 120PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8838.00	MURATA	GRM42-6C0G 121F 50PT	
C26	CC 120PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8838.00	MURATA	GRM42-6C0G 121F 50PT	
C27	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C28	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C30	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C50	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C51	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C53	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C58	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C58	CC 8,2PF+-0,25 50VNPO1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.8242.00	MURATA	GRM42-6C0G 8R2 C50PT	
C58	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C60	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C61	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C63	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C64	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C65	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C68	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C68	CC 8,2PF+-0,25 50VNPO1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.8242.00	MURATA	GRM42-6C0G 8R2 C50PT	
C68	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C70	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C70	CC 1,2NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7400.00	PHILIPS_CO	2222 863 18122	
C71	CC 470PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0099.8515.00	PHILIPS_CO	2238 863 18471	
C71	CC 560PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.3186.00	PHILIPS_CO	2222 863 18561	
C73	CC 22PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8396.00	MURATA	GRM42-6C0G 220F 50PT	
C74	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C74	CC 1,2NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7400.00	PHILIPS_CO	2222 863 18122	
C75	CC 180PF+-1%50V NPO 1206 CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0099.8844.00	PHILIPS_CO	2238 863 18181	
C75	CC 220PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0099.8850.00	PHILIPS_CO	2238 863 18221	
C76	CC 22PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8396.00	MURATA	GRM42-6C0G 220F 50PT	
C77	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C78	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C80	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C80	CC 1,2NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7400.00	PHILIPS_CO	2222 863 18122	
C81	CC 470PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0099.8515.00	PHILIPS_CO	2238 863 18471	
C81	CC 560PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.3186.00	PHILIPS_CO	2222 863 18561	
C83	CC 22PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8396.00	MURATA	GRM42-6C0G 220F 50PT	
C84	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C84	CC 1,2NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7400.00	PHILIPS_CO	2222 863 18122	
C85	CC 180PF+-1%50V NPO 1206 CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0099.8844.00	PHILIPS_CO	2238 863 18181	
C85	CC 220PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0099.8850.00	PHILIPS_CO	2238 863 18221	
C86	CC 22PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8396.00	MURATA	GRM42-6C0G 220F 50PT	
C87	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C88	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C90	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6C0G 150F 50PT	
C91	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6C0G 150F 50PT	
C94	CE 10UF +-10% 10V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7281.00	KEMET	T491 C 106 K 010 AS	
C95	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C96	CE 2,2UF +-10% 25V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7223.00	KEMET	T491 C225 K 025 AS	
C97	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C98	CE 2,2UF +-10% 25V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7223.00	KEMET	T491 C225 K 025 AS	
C99	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D5	BS DG419DY 1XUM ANALOGSCH ANALOG SWITCH	0746.0322.00	SILICONIX	DG419DY	
D20	HS EPROM-KIT ADC-MOD1 EPROM KIT	0836.4290.02			
D25	HS EPROM (D25)ADC-CODER EPROM (D25) ADC CODER	0836.4232.02			
D30	HS EPROM-KIT ADC-MOD2 EPROM KIT ADC MOD2	0836.4303.02			
D50	BJ PCM56P-K 1X16B-DAC D/A-CONVERTER	0836.4284.00	BURR_BROWN	PCM56P-K	
D60	BJ PCM56P-K 1X16B-DAC D/A-CONVERTER	0836.4284.00	BURR_BROWN	PCM56P-K	
L51	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
L60	LD 100UH 10% 0,06A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9261.00	SIEMENS	B82422-A1104-K100	
L95	LD 1UH 10% 0,38A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 6006.0130.00	SIEMENS	B82422-A1102-K100	
L96	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
L97	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
N1	BO LT1056S8 FET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0007.7800.00	LINEAR_TEC	LT1056(S8)	
N20	BO LM2903D 2XLP COMPAR DUAL	0520.7734.00	SIGNETICS	LM2903(D)	
N70	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
N75	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
N80	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
N85	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
P1 ..9	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
R1	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	
R2	RG 18,2KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5850.00	ROEDERSTEI	DC2 18,2KOHM 1%TK100	
R3	RG 221 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5614.00	ROEDERSTEI	DC2 221OHM 1%TK100	
R5	RG 2,2MOHM+-5%TK200 1206 CHIP RESISTOR	0007.9978.00	ROEDERSTEI		
R7	RG 3,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5789.00	ROEDERSTEI	DC2 3,32KOHM 1%TK100	
R9	RG 10,0 OHM+-1%TK100 1206 CHIP -RESISTOR	RG 0006.8649.00	DRALORIC	CR(B) 1206...	
R10	RG 1,5 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5714.00	ROEDERSTEI	DC2 1,5KOHM 1%TK100	
R15	RG 162 KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1990.00	ROEDERSTEI	DC2 162KOHM 1%TK100	
R16	RG 121,0KOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1960.00	RESISTA	DC2 121KOHM 1% TK100	
R17	RG 30,1KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5908.00	ROEDERSTEI	DC2 30,1KOHM 1%TK100	
R18	RG 100,0KOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R19	RG 8,25KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0770.00	ROEDERSTEI	DC2 8,25KOHM 1%TK100	
R20	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R21	RG 100,0KOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R22	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R23	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R24	RG 301 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.6027.00	RESISTA	DC2 301KOHM 1%TK100	
R25	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R26	RG 6,81KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0758.00	ROEDERSTEI	DC2 6,81KOHM 1%TK100	

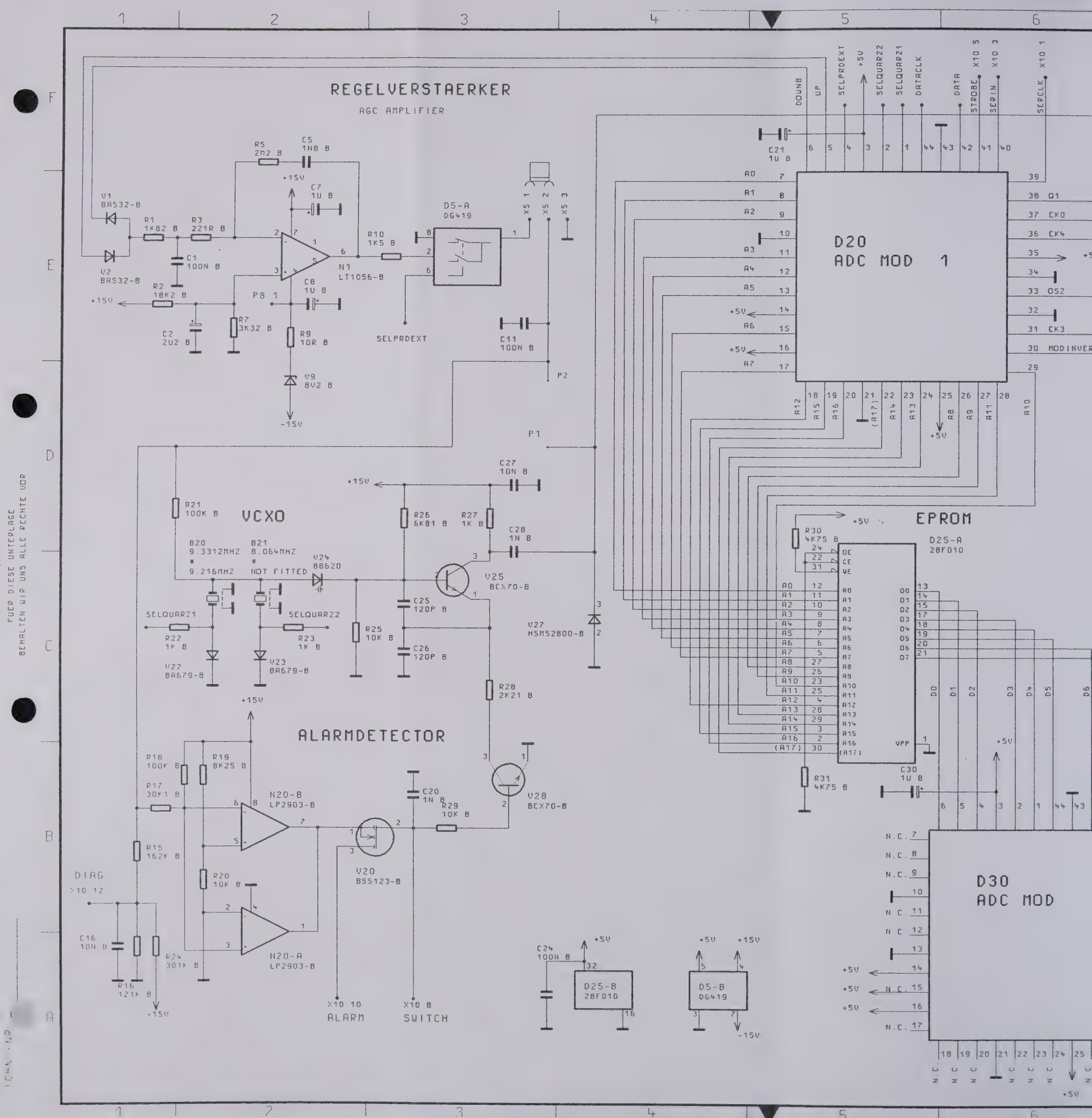
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

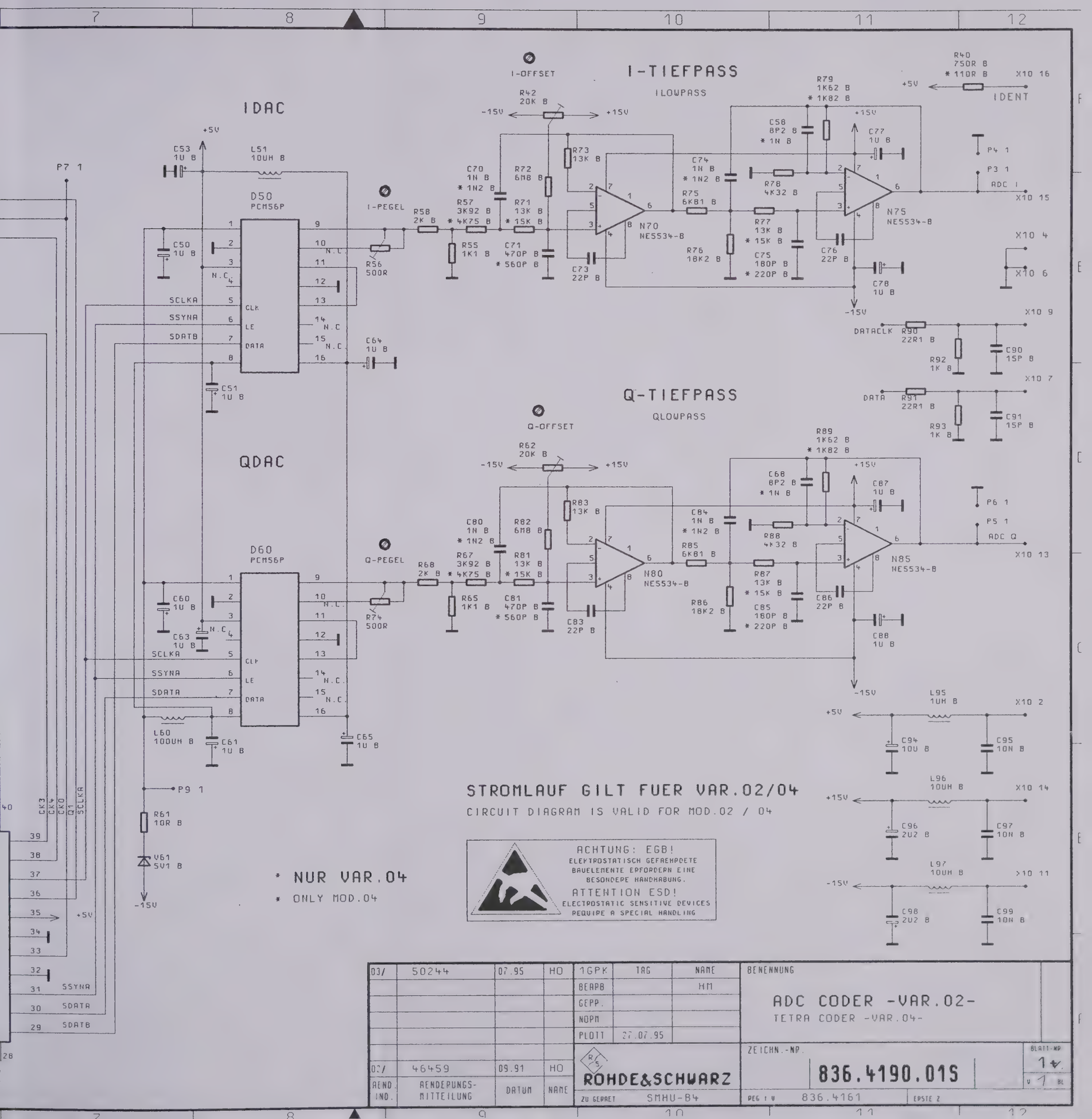
Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R27	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R28	RG 2,21KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5743.00	ROEDERSTEI	DC2 2,21KOHM 1%TK100	
R29	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R30	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R31	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R40	RG 750 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0006.9097.00	ROEDERSTEI	DC2 750OHM 1%TK100	
R40	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0006.8890.00	ROEDERSTEI	DC2 110OHM 1%TK100	
R42	RS 0,25W20KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9655.00	SIEMENS	S4G-20KOHM	
R55	RG 1,1KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.9951.00	ROEDERSTEI	DC2 1,1KOHM 1%TK100	
R56	RS 0,25W500 OHM+-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9603.00	BOURNS	3314G-1-501	
R57	RG 3,92KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5808.00	RESISTA	DC2 3,92KOHM 1%TK100	
R57	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R58	RG 2,0 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5737.00	ROEDERSTEI	DC2 2,0KOHM 1%TK100	
R61	RG 10,0 OHM+-1%TK100 1206 CHIP -RESISTOR	RG 0006.8649.00	DRALORIC	CR(B) 1206...	
R62	RS 0,25W20KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9655.00	SIEMENS	S4G-20KOHM	
R65	RG 1,1KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.9951.00	ROEDERSTEI	DC2 1,1KOHM 1%TK100	
R67	RG 3,92KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5808.00	RESISTA	DC2 3,92KOHM 1%TK100	
R67	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R68	RG 2,0 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5737.00	ROEDERSTEI	DC2 2,0KOHM 1%TK100	
R71	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	
R71	RG 15,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5843.00	ROEDERSTEI	DC2 15,0KOHM 1%TK100	
R72	RG 6,8MOHM+-5%TK200 1206 CHIP RESISTOR	0008.0500.00	ROEDERSTEI		
R73	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	
R74	RS 0,25W500 OHM+-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9603.00	BOURNS	3314G-1-501	
R75	RG 6,81KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0758.00	ROEDERSTEI	DC2 6,81KOHM 1%TK100	
R76	RG 18,2KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5850.00	ROEDERSTEI	DC2 18,2KOHM 1%TK100	
R77	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	
R77	RG 15,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5843.00	ROEDERSTEI	DC2 15,0KOHM 1%TK100	
R78	RG 4,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5814.00	RESISTA	DC2 4,32KOHM 1%TK100	
R79	RG 1,62KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0006.9997.00	ROEDERSTEI	DC2 1,62KOHM 1%TK100	
R79	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	
R81	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

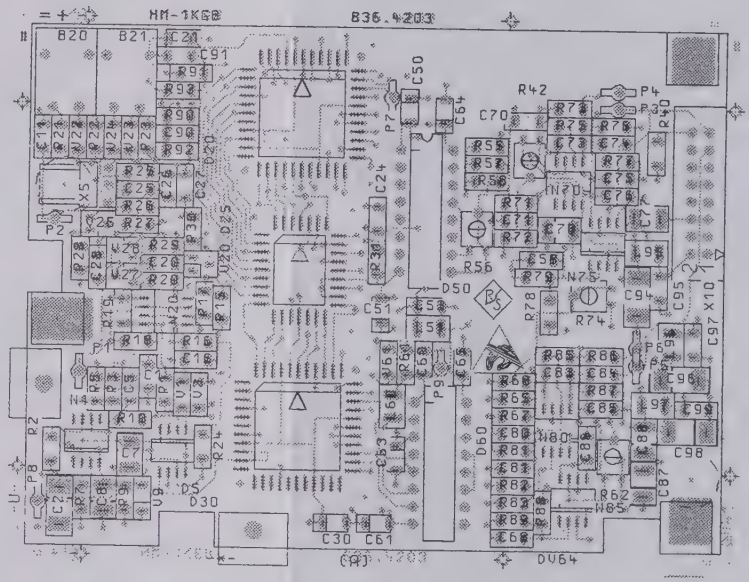
Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R81	RG 15,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5843.00	ROEDERSTEI	DC2 15,0KOHM 1%TK100	
R82	RG 6,8MOHM+-5%TK200 1206 CHIP RESISTOR	0008.0500.00	ROEDERSTEI		
R83	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	
R85	RG 6,81KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0758.00	ROEDERSTEI	DC2 6,81KOHM 1%TK100	
R86	RG 18,2KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5850.00	ROEDERSTEI	DC2 18,2KOHM 1%TK100	
R87	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	
R87	RG 15,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5843.00	ROEDERSTEI	DC2 15,0KOHM 1%TK100	
R88	RG 4,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5814.00	RESISTA	DC2 4,32KOHM 1%TK100	
R89	RG 1,62KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0006.9997.00	ROEDERSTEI	DC2 1,62KOHM 1%TK100	
R89	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	
R90	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R91	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R92	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R93	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
V1	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V2	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V9	AE BZV55/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 0006.9874.00	PHILIPS	BZV55B8V2	
V20	AM BSS123 N-E 100V MOSF FET	0815.7961.00	SIEMENS	BSS 123 E-6327	
V22	AE BA679 30V PIN PIN DIODE	0356.1840.00	TELEFUNKEN	BA679	
V23	AE BA679 30V PIN PIN DIODE	0356.1840.00	TELEFUNKEN	BA679	
V24	AE BB620 45/03PF CDI TUNING DIODE	0848.5251.00	SIEMENS	BB620	
V25	AK BCX70H N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 0007.3105.00	VALVO	BCX 70 H	
V27	AE HSMS2800 SCHOTTKY DIODE	AE 0836.8421.00	HEWLETT_PA	HSMS-2800	
V28	AK BCX70H N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 0007.3105.00	VALVO	BCX 70 H	
V61	AE BZV55/C5V1 0.5W ZDI ZENER DIODE	AE 0006.9839.00	PHILIPS_SE	BZV55B5V1 (GEG)	
X5	FP STIFTL.WIN 36P.R2,54 ANGLE PIN CONNECTOR	FP 0243.3578.00	BINDER	742-5-11-0187-00-36	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.


REGELVERSTAERKER
AGC AMPLIFIER
VCXO
EPROM
ALARMDETECTOR
D20
ADC MOD 1
D30
ADC MOD
D25-A
28F010
D25-B
28F010
D5-A
DG419
D5-B
DG419
N1
LT1056-B
N20-A
LP2903-B
N20-B
LP2903-B
V20
BSS123-B
V25
BCX70-B
V28
BCX70-B
V27
HSMS2800-B
V22
BA679-B
V23
BA679-B
V24
BB620
B20
9.3312MHZ
*
9.216MHZ
B21
8.064MHZ
*
NOT FITTED
SELQUARZ1
SELQUARZ2
SELPRDEXT
DIAG
X10 12
X10 10
ALARM
X10 8
SWITCH
P1
P2
P8 1
+15V
-15V
+5V
DOWN
UP
SELPRDEXT
SELQUARZ2
SELQUARZ1
DATACLK
DATA
STROBE
SERIN
SERCLK
X10 5
X10 3
X10 1
X5 1
X5 2
X5 3
Q1
CK0
CK4
OSZ
CK3
MODINVER
R1 1K82 B
R2 18K2 B
R3 221R B
R5 2M2 B
R7 3K32 B
R9 10R B
R10 1K5 B
R15 162K B
R16 121K B
R17 30K1 B
R18 100K B
R19 8K25 B
R20 10K B
R21 100K B
R22 1K B
R23 1K B
R24 301K B
R25 10K B
R26 6K81 B
R27 1K B
R28 2K21 B
R29 10K B
R30 4K75 B
R31 4K75 B
C1 100N B
C2 2U2 B
C5 1N8 B
C7 1U B
C8 1U B
C11 100N B
C16 10N B
C20 1N B
C21 1U B
C24 100N B
C25 120P B
C26 120P B
C27 10N B
C28 1N B
C30 1U B
V1 BAS32-B
V2 BAS32-B
V9 8V2 B
FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR


I-TIEFPASS
ILOWPASS
IDAC
I-OFFSET
I-PEGEL
D50
PCM56P
N70
NE5534-B
N75
NE5534-B
IDENT
ADC I
Q-TIEFPASS
QLOWPASS
QDAC
Q-OFFSET
Q-PEGEL
D60
PCM56P
N80
NE5534-B
N85
NE5534-B
ADC Q
DATACLK
DATA
SCLKA
SSYNA
SDATB
SDATA
STROMLAUF GILT FUER VAR.02/04
CIRCUIT DIAGRAM IS VALID FOR MOD.02 / 04
* NUR VAR.04
* ONLY MOD.04
ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING
ADC CODER -VAR.02-
TETRA CODER -VAR.04-
ROHDE&SCHWARZ
836.4190.01S

Ansicht und Leitungsfueh
View of tracks on compo



DV41

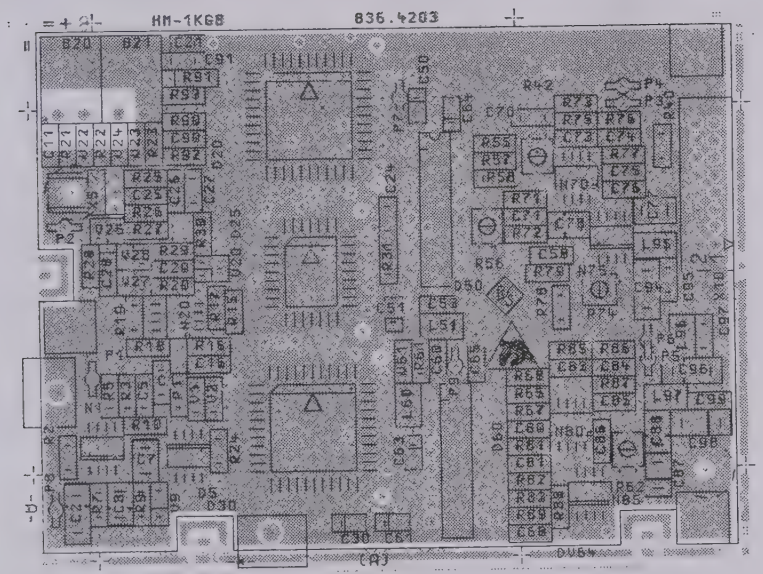
Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling

rung Bauteilseite
nent side



DV43

02		04.91	HO	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGB	Tag	Name	Benennung ADC - CODER Z
				Bearb	04.91	HO	
				Gepr			
				Norm			
				ROHDE&SCHWARZ			Zeichn -Nr 836.4190 Blatt Nr 2
Ind (Ers!	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät SMHU-58		reg. i. V. 836.4161 V	erste Z v Bl

5 6 7 8 11 6107 87

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Option CT-Coder SMHU-B5

836.4410.02

English service manual follows first coloured divider

Inhaltsverzeichnis

		Seite
5	**Serviceanleitung der Option CT-Coder SMHU-B5**	5.1
5.1	**Funktionsbeschreibung**	5.1
5.1.1	Takterzeugung	5.1
5.1.2	Erzeugung der I/Q-Signale	5.1
5.2	**Prüfen und Abgleich**	5.3
5.2.1	Prüfen der Erkennungsspannung	5.3
5.2.2	Prüfen der stabilisierten Spannungen	5.3
5.2.3	Prüfen des Taktoszillators und der PLL	5.3
5.2.4	Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile	5.4
5.2.5	Prüfen des PRBS-Generators und der Filterfunktionen	5.5
5.2.6	Endabgleich des Coders	5.6
5.3	**Fehlersuche**	5.6
5.4	**Schnittstellen**	5.7
5.5	**Position der Steckbrücken**	5.8
5.6	**Prüfmittelliste**	5.8

Stromläufe
Schaltteillisten
Bestückungspläne

5 Serviceanleitung Option CT-Coder SMHU-B5

5.1 Funktionsbeschreibung

(Hierzu Stromlauf 836.4432.01S und Bild 5-1)

Die Baugruppe CT-Coder erzeugt aus einem Datenstrom die I/Q-Signale für den Breitbandmodulator. Die Filterung ist eine "square root raised cosine" bzw. "raised cosine" Funktion mit wählbaren "roll off" Faktoren. Als Datenquelle läßt sich ein externes Datensignal sowie ein interner PRBS-Generator mit zwei verschiedenen Sequenzlängen verwenden. Die im PRBS-Generator erzeugten Daten- und Taktsignale stehen an den rückwärtigen DATA- und CLOCK-Buchsen ebenso wie die im Coder generierten I/Q-Signale an den I- und Q-Buchsen zur Verfügung.

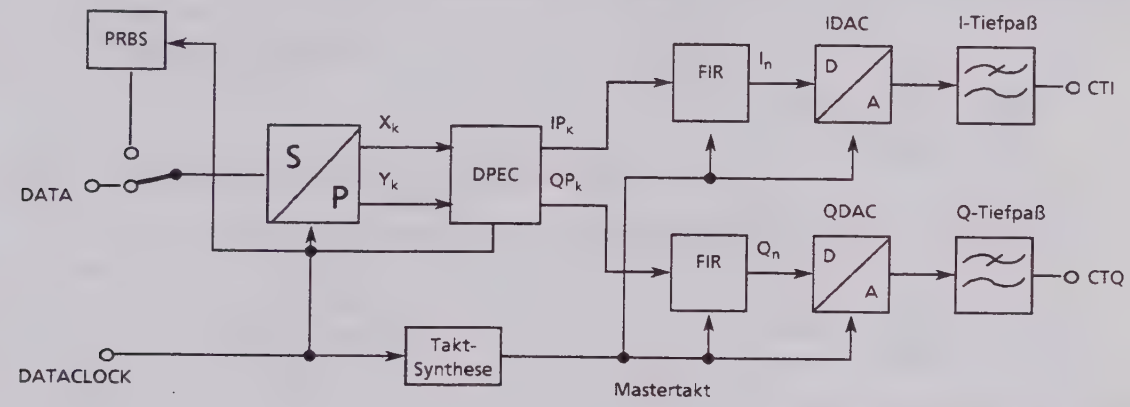


Bild 5-1 Blockschaltbild CT-Coder

5.1.1 Takterzeugung

Ein 12,288-MHz-Quarzoszillator (V30, B30) , der mit V35 geschaltet wird, erzeugt den Takt für die Baugruppe. Nach Teilung durch 2 ist es der Mastertakt des CT-Coders. Bei Betrieb mit externen Daten wird der Taktoszillator in einer PLL auf den eingespeisten Datentakt synchronisiert. Die Frequenzteiler und der Phasendetektor befinden sich im Baustein CTMOD1. Der PI-Regler mit N15 erzeugt aus den UP- und DWNB-Signalen des Phasendetektors die Regelspannung für den Quarzoszillator. Über den Alarmdetektor N25 wird die Regelspannung überwacht (Err. 49), ebenso kann sie über den Diagnoseleitung X10-12 (SF174) abgefragt werden. In der Betriebsart PRBS wird die Regelspannung auf einen festen Wert umgeschaltet (D20).Beim Taktsignal kann zwischen Bittakt mit der Frequenz 384 kHz (SF322) und Symboltakt mit der Frequenz 192 kHz (SF321) gewählt werden. Prinzipbedingt ist die Zuordnung der Bitpaare zweideutig und zufällig, wenn das Taktsignal als Bittakt gewählt wird.

5.1.2 Erzeugung der I/Q-Signale

Funktionsprinzip $\pi/4$ DQPSK Modulation

Der Datenstrom wird durch Seriell-Parallelumwandlung in 2Bit-breite Symbole umgewandelt. Entsprechend der Bezeichnung DQPSK werden diesen Symbolen 4 Phasenänderungen zugeordnet. Dabei wird der sogenannte Gray-Code verwendet, bei dem sich benachbarte Zustände nur um ein Bit unterscheiden.

Zusätzlich wird pro Symbol ein Offset von $\pi/4$ dazuaddiert, sodaß folgende Tabelle entsteht.

Symbol	DQPSK Phasenänderung
00	+ 45 °
01	+ 135 °
11	-135 °
10	-45 °

Bild 5-2 zeigt die möglichen Zustandsänderungen im I/Q-Diagramm.

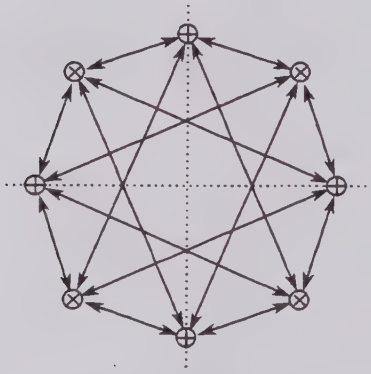


Bild 5-2 I/Q-Diagramm $\pi/4$ DQPSK

Die Realisierung der Basisbandfilter für die I- und Q-Signale erfolgt mit digitalen FIR-Filtern (Finite Impulse Response) mit einer Länge der Impulsantwort von 6 TSYMB und einem Oversamplingfaktor von 8. Zur Verringerung des notwendigen Speicherbedarfs im Filter-EPROM sind die Filter mit vierfachem Multiplexer realisiert.

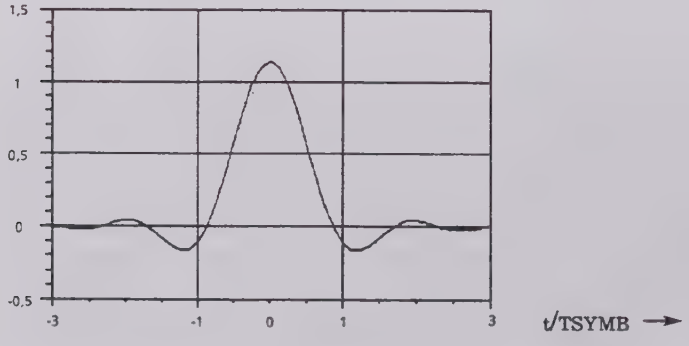


Bild 5-3 Impulsantwort eines "square root raised cosine" Filters

Schaltungsrealisierung

Der Baustein CTMOD1 (D2) enthält die serielle Schnittstelle, den Taktteiler für den Mastertakt, die Seriell-Parallelumwandlung für die Datenbits sowie die gesamte Ablaufsteuerung für den Coder. In dem EPROM (D1) sind die I- und Q-Samples des Basisbandfilters in gemultiplexter Form abgespeichert. Sie werden im Baustein CTMOD2 (D5) zu 8 I- und Q-Samples pro Symbol mit 12 Bit Auflösung zusammengesetzt. Über die serielle Schnittstelle des Bausteins CTMOD1 lassen sich außerdem 6 verschiedene Filterfunktionen im Adressbereich der EPROMs adressieren (D1 A14-16). Die D/A-Wandler D8, D9 erzeugen aus den Daten die analogen I- und Q-Signale. Nach Tiefpaßfilterung und Verstärkung stehen sie an X10-13 und X10-15 zur Verfügung.

5.2 Prüfen und Abgleich

Für Servicezwecke ist die Baugruppe Breitbandmodulator mit dem Serviceadapter zu betreiben. Nach Entfernen des obereren Schirmdeckels ist der Coder zugänglich. Wird die obere Sicherungsschraube des Coders entfernt, kann er um 90° hochgeklappt werden. Der Endabgleich nach 5.2.6 ist nur mit dem oberen Schirmdeckel des Breitbandmodulators möglich, die Abgleichelemente sind durch Bohrungen zugänglich.

5.2.1 Prüfen der Erkennungsspannung

- ▸ Mit der internen Diagnose die Erkennungspannung für den Breitbandmodulator und den Coder anwählen.
- • Diagnosespannung (SF173): 3,3...3,7 V.

5.2.2 Prüfen der stabilisierten Spannungen

- ▸ Mit einem Voltmeter die Spannungen an den Meßpunkten P50, P51 kontrollieren:

Meßpunkt	Spannung/V
P50	+6...+7,2
P51	-5,2...-6,4

5.2.3 Prüfen des Taktoszillators und der PLL

- ▸ Mit DM OFF den Coder auschalten, mit Tastkopf und Oszilloskop Signal an P1 messen.
  - • P1: < 0,5 V.
- ▸ Mit DM ON den CT-Coder einschalten, der Taktoszillator muß anlaufen.
  - • P1: 12,29 MHz, τ = 81 nS, HC-MOS Pegel.
- ▸ Mit Oszilloskop Signale an P2, P3 messen.
  - • P7: 1,54 MHz, τ = 651 nS, HC-MOS Pegel
- ▸ Mit SF308 den internen PRBS-Generator aussschalten, mit SF174 die Abstimmspannung der Takt-PLL überwachen. Mit einem HF-Generator über ein TTL-Interface ein Taktsignal am rückwärtigen CLOCK-Eingang einspeisen. Bei den folgenden Frequenzeinstellungen die Diagnosespannung und Statusanzeige überprüfen:

f/kHz	Diagnosespannung (SF 174)	Statusanzeige
384	-9...-6 V	-
384,02	>-11,8 V	-
383,98	<-1,5 V	-
384,1	<-12 V	Err. 49
383,9	>-1 V	Err. 49

- Mit SF321 auf Symboltakt umschalten.

f/kHz	Diagnosespannung (SF 174)	Statusanzeige
192	-9...-6 V	-

- Mit SF322 wieder auf Bittakt umschalten, mit SF307 den internen PRBS-Generator einschalten, die externe Quelle entfernen.

f/kHz	Diagnosespannung (SF 174)	Statusanzeige
-	-9...-6V	-

- Mit DM OFF den CT-Coder ausschalten.

f/kHz	Diagnosespannung (SF 174)	Statusanzeige
-	<-12 V	-

5.2.4 Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile

- Mit DM ON den CT-Coder einschalten, den rückwärtigen DATA-Eingang offen lassen. Klirrfaktormesser an den I- bzw. Q-Buchsen anschließen.

  Bei den folgenden Einstellungen die Frequenz und den Klirrfaktor der Ausgangssignale prüfen:

Einstellung SMHU58	Frequenz	Klirrfaktor am I- bzw. Q-Buchse
F 2	24 kHz	<0,1 %, Tiefpaß 80 kHz

- Mit einem zweikanaligen Frequenzzähler die Phasenverschiebung der Ausgangssignale an den I- und Q-Buchsen messen.

Bei der Ausgangsfrequenz 24 kHz überprüfen, ob der Abgleichbereich der Phase mit C70 89,5...90,5° beträgt. Auf hinreichend genaue Messung ist zu achten.

Wird der Abgleichbereich nach Auswechslung von L42, L62 nicht erreicht, sind diese mit einem Induktivitätsmeßgerät auf 5% Toleranz (78...86 µH) zu selektieren. Mit SF313 Modulation invertiert einschalten, die Phasendifferenz muß dann 270 ° betragen. Danach mit SF314 die Invertierung wieder ausschalten.

- AC/DC-Voltmeter an die I- bzw. Q-Buchse anschließen und die folgenden Abgleiche durchführen:

Buchse	Meßart	Abgleichpunkt	Spannung/mV
I	AC	R54	510 ± 2 $_{eff}$
I	DC	R42	0 ± 1
Q	AC	R74	510 ± 2 $_{eff}$
Q	DC	R62	0 ± 1

5.2.5 Prüfen des PRBS-Generators und der Filterfunktionen

- Ein Zweikanaloszilloskop an die CLOCK- und DATA-Buchse anschließen.
  Am SMHU.58 mit SF305 den internen PRBS-Generator einschalten.
  Die generierten CLOCK- und DATA-Signale überprüfen.

Buchse	Signal	
DATA	PRBS-Daten, HCMOS Pegel	
CLOCK	Takt 384 kHz, HCMOS Pegel	

- Bei den folgenden Filtereinstellungen die Ansteuerbits am Filter-EPROM D1 überprüfen:

Filter	D1.40	D1.41	D1.42
F0	0	0	0
F1	1	0	0
F2	0	1	0
F4	0	0	1

- Datengenerator mit einer Taktfrequenz von 270,833 kHz und einer 11111... Folge an den CLOCK- und DATA-Eingang, Zweikanaloszilloskops im X-Y Betrieb an die I- und Q-Buchsen anschließen.

  Bei der Filtereinstellung F4 das I/Q-Diagramm nach Bild 5-4 überprüfen.

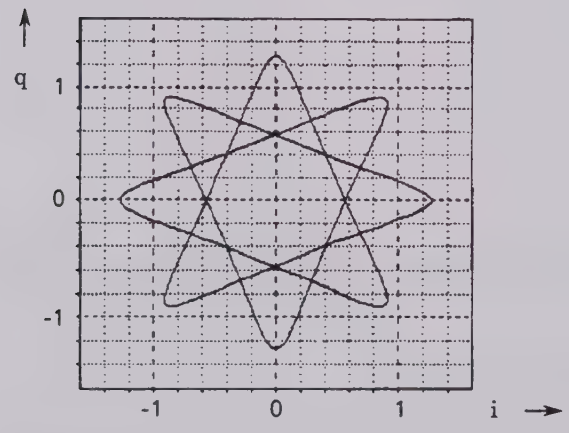


Bild 5-4 I/Q-Diagramm $\pi/4$ DQPSK mit "square root raised cosine" Filter, mit Roll-off-Faktor 0,5 und 111... Datenfolge

5.2.6 Endabgleich des Coders

- Spektrumanalysator an den RF-Ausgang des SMHU.58 anschließen.

  Einstellungen: CF 140 MHz, REF LEV 0 dBm, SPAN 240 kHz.

  Für den Abgleich muß unbedingt der obere Schirmdeckel des Breitbandmodulators aufgeschraubt sein.

- Den SMHU.58 einschalten, die Optionsanzeige OP. 5 muß erscheinen. Vor Durchführung der Kalibrationsroutinen und des Abgleichs sollte das Gerät ca. 10 Min. warmlaufen. Dann mit SF 320 die Eichung des I/Q-Modulators durchführen, es darf danach keine Fehlermeldung angezeigt werden.

- Einstellungen am SMHU.58: PRESET, RF 140 MHz, LEV 0 dBm, DM ON, F 2. Die CLOCK- und DATA-Eingänge an der Rückwanne des Gerätes bleiben offen.

  Das Spektrum des Signals besteht jetzt aus dem Trägerrest bei 140 MHz, dem Nutzsignal bei 140 MHz + df (df = 24 kHz) sowie dem unerwünschten Seitenband bei 140 MHz - df.

- Dann den Abgleich nach Tabelle durchführen.

  Es ist sinnvoll, hierbei zwischen Modulation normal/invertiert (SF 314 / SF 313) umzuschalten und den Abgleich so durchzuführen, daß in beiden Einstellungen gleiche Werte erreicht werden. Typische Werte sind -56 dBc für den Trägerrest sowie für das unerwünschte Seitenband.

Abgleich	Abgleichelement
Trägerrest f_0	R42, R62
Unteres Seitenband f_0 - df	R74, C70

5.3 Fehlersuche

Hinweis: *Das Auslöten der 44- und 68-poligen FPGA's CTMOD1 und CTMOD2 ist nur mit einem geeigneten Heißluftgerät möglich. Andere Methoden führen sicher zu einer Beschädigung der Platine.*

Im Fehlerfall ist zuerst die Takterzeugung zu verfolgen (siehe 5.2.3).

Des weiteren kann geprüft werden, ob der Oversamplingtakt (D1.28-26), die Daten (D1.39-29) und die Filteradresse (D1.42-40) am Filter EPROM anliegen.
Dazu ist der interne PRBS-Generator mit SF307 einzuschalten, sodaß wechselnde Signale enstehen.

An den Datenausgängen des EPROMs (D1.21-4) sowie an den Ausgängen zu den D/A-Wandlern (D5.56-13) müssen ebenfalls wechselnde Signale anliegen.

5.4 Schnittstellen

Signal		R	A	Wertebereich	P T	Bild Nr.	Anschluß-punkt	Bemerkung
Name	Beschreibung							
+15 V	Stromversorgung	E	P	+14,7...15,3 V 25...40 mA	E		X10.14	Stromversorgung
+5 V	Stromversorgung	E	P	+4,8...5,2 V 60...100 mA	E		X10.2	Stromversorgung
-15 V	Stromversorgung	E	P	-14,6...-14 V 50...80 mA	E		X10.11	Stromversorgung
GND	Masse	B	P		E		X10.6 X10.4	
STR2	Strobe	E	D	HC-MOS	E	1	X10.5	Serielle Datenübertragung
CLK	Serieller Clock	E	D	HC-MOS	E	1	X10.1	Serielle Datenübertragung
DATA	Serielle Daten	E	D	HC-MOS	E	1	X10.3	Serielle Datenübertragung
DG	Dateneingang bei CT ext. Datenausgang bei CT mit PRBS (DATA)	B	D	HCT/HC-MOS R_i = 1 kΩ 384 kBit/Sek	P		X10.7	Serieller Daten-Ein-/Ausgang für CT
CG	Clockeingang bei CT ext. Clockausgang bei CT mit PRBS (DATACLK)	B	D	HCT/HC-MOS R_i = 1 kΩ 192 kHz, 383 kHz	P		X10.9	Serieller Daten-Ein-/Ausgang für CT
CTI	CT I-Ausgang	A	A	-1...+1 V R_i = 0 Ω	P T		X10.15	Analoger I/Q-Modulations-Ausgang
CTQ	CT Q-Ausgang	A	A	-1...+1 V R_i = 0 Ω	P T		X10.13	Analoger I/Q-Modulations-Ausgang
SWITCH	Einschaltsignal des Coders	E	D	HC-MOS	P		X10.8	1 = Coder an 0 = Coder aus
ALARM	Baugruppenalarm	A	D	Open-Collector	P		X10.10	Alarmgrenzen: U (DIAG) = -3,9 V/-0,5 V
DIA	Diagnose der VCXO Abstimmspannung	A	A	-4,5...+2,0 V	P		X10.12	SF (174) Sollsp. = -2,5 V
IDENT	Erkennung der verschiedenen Coder	A	A	3,5 V ±5 % mit Breitbandmodulator	P		X10.16	SF (173)

R: Richtung

E...Eingang

A...Ausgang

B...Bidirektional

M...Meßpunkt

A: Art

A....Analog

H...Digital HIGH

L...Digital LOW

P...Power

P:

P...Prüfwert

T...Trimmwert

D...Typprüfwert

E...Einstellwert

5.5 Position der Steckbrücken

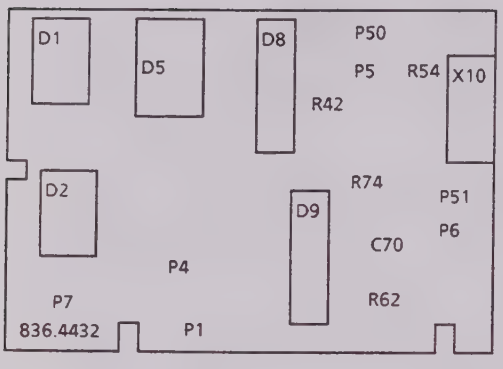


Bild 5-5 Lageplan

5.6 Prüfmittelliste

- HF-Generator (z.B. SMG)
- Klirrfaktormesser (z.B. UPA)
- Frequenzzähler, 2-kanalig für Phasenmessung
- Voltmeter AC, DC (z.B. UDS5)
- TTL-Interface für HF-Generator mit Prüfdatengenerator

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS

CT Coder Option SMHU-B5

836.4410.02

Contents

		Page
5	**Service Manual CT Coder Option SMHU-B5**	5.1
5.1	**Function Description**	5.1
5.1.1	Timing Generation	5.1
5.1.2	Generation of I/Q Signals	5.1
5.2	**Testing and Adjustment**	5.3
5.2.1	Testing the Identification Voltage	5.3
5.2.2	Testing the Stabilized Voltages	5.3
5.2.3	Testing the Timing Oscillator and the PLL	5.3
5.2.4	Testing and Adjustment of the I/Q Output Stages	5.4
5.2.5	Testing the PRBS Generator and the Filter Functions	5.5
5.2.6	Final Adjustment of the Coder	5.6
5.3	**Troubleshooting**	5.6
5.4	**Interfaces**	5.7
5.5	**Positions of Plug-in Jumpers**	5.8
5.6	**List of Required Test Equipment**	5.8

Circuit Diagrams
Parts Lists
Component Location Plans

5 Service Manual CT Coder Option SMHU-B5

5.1 Function Description

(See circuit diagram 836.4432.01S and fig. 5-1)

The CT coder module generates from a data stream the I/Q signals for the broadband modulator. Filtering has been designed as a square root raised cosine or raised cosine function with selectable roll-off factors. An external data signal as well as an internal PRBS generator with two different lengths of sequence may be used as the data source. The data and clock signals generated in the PRBS generator are available at the DATA and CLOCK sockets at the rear panel, the I/Q signals generated in the coder at the I/Q sockets, respectively.

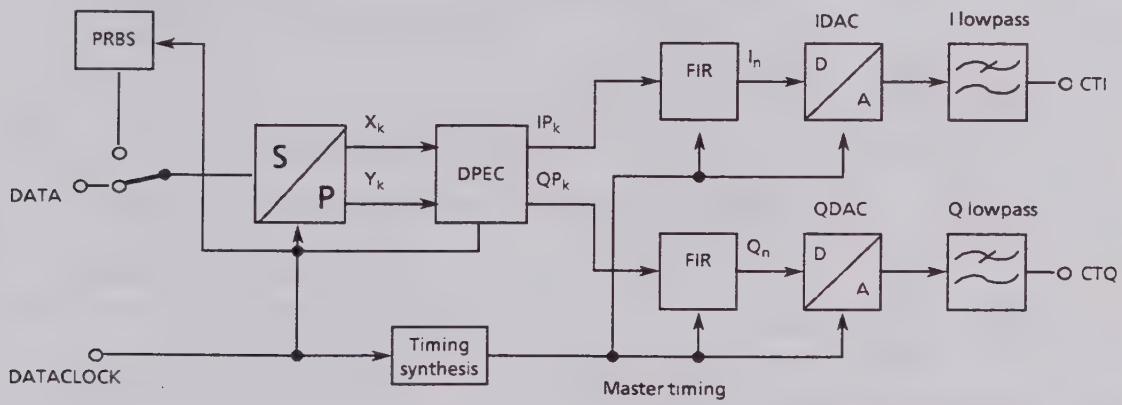


Fig. 5-1 Block diagram of CT coder

5.1.1 Timing Generation

A 12.288-MHz crystal oscillator (V30, B30), which is switched using V35, generates the timing for the module. The master timing of the CT coder is generated by dividing the timing by 2. For operation with external data, the timing oscillator is synchronized with the applied data clock using a PLL. The frequency divider and the phase detector are located in the CTMOD1 module. The PI controller with N15 generates from the UP and DWNB signals of the phase detector the control voltage for the crystal oscillator. The control voltage is monitored (Err. 49) using the alarm detector N25 and sampled using the diagnostics line X10-12 (SF 174). In the operating mode PRBS the control voltage is switched to a fixed value (D20). For the clock signal either bit timing with a frequency of 384 kHz (SF 322) or symbol timing with a frequency of 192 kHz (SF 321) may be selected. The bit pairs are assigned ambiguously and randomly with bit timing selected for the clock signal.

5.1.2 Generation of I/Q Signals

Function principle of $\pi/4$ DQPSK modulation

The data stream is converted into symbols with a length of 2 bits by serial-to-parallel-conversion. In line with the designation "DQPSK" these symbols are assigned 4 phase shifts. The Gray code in which sequential states are represented by expressions that differ only in one bit is used for this purpose.

Furthermore, an offset of $\pi/4$ is added to each symbol, resulting in the following table.

Symbol	DQPSK phase shift
00	+45°
01	+135°
11	-135°
10	-45°

Figure 5-2 illustrates the possible state differences in the form of an I/Q diagram.

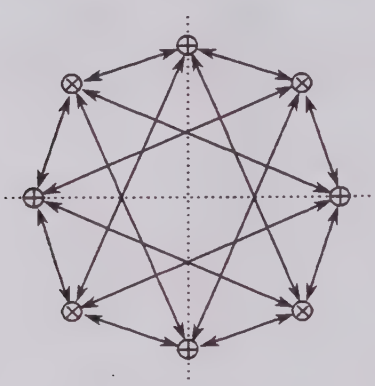


Fig. 5-2 I/Q diagram $\pi/4$ DQPSK

The baseband filters for the I/Q signals have been implemented using digital FIR filters (finite impulse response) with an impulse response length of 6 TSYMB and an oversampling factor of 8. To reduce the storage capacity required in the filter EPROM the filters have been realized with a quad multiplexer.

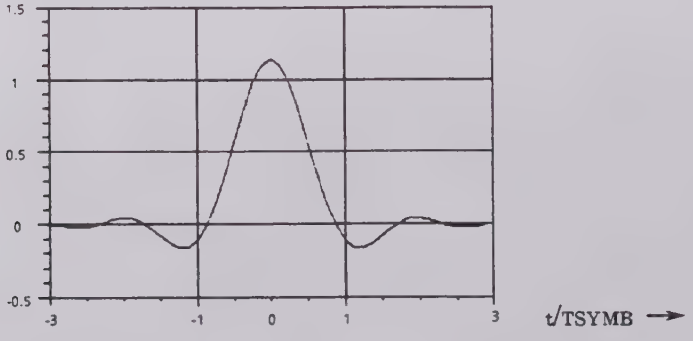


Fig. 5-3 Impulse response of a square root raised cosine filter

Implementation of the circuit

The CTMOD1 module (D2) contains the serial interface, the timing divider for the master timing , the serial-to-parallel conversion for the data bits and the complete sequence control for the coder. The I/Q samples of the baseband filter are stored in multiplexed form in the EPROM (D1). They are combined to 8 I/Q samples per symbol with a resolution of 12 bit in the CTMOD2 module (D5). Via the serial interface of the CTMOD1 module 6 different filter functions can be addressed in the address range of the EPROM (D1 A14-16). The D/A converters D8, D9 generate from the data the analog I and Q signals. After having passed through a lowpass filter and after amplification the signals are available at X10-13 and X10-15.

5.2 Testing and Adjustment

For servicing the broadband modulator is to be operated with a service adapter. Withdrawing the upper screening cover makes the coder accessible. Removal of the upper scew securing the coder allows to tilt the board by 90°. Final adjustment to 5.2.6 is not possible with the upper screening cover of the broadband modulator removed. The adjustment elements are accessible via bores.

5.2.1 Testing the Identification Voltage

- Select the identification voltage for the broadband modulator and the coder using the built-in diagnostics facility.
- Diagnostics voltage (SF173): 3.3 to 3.7 V.

5.2.2 Testing the Stabilized Voltages

- Check the voltages at the test points P50, P51 using a voltmeter:

Test point	Voltage/V
P50	+6 to +7.2
P51	-5.2 to-6.4

5.2.3 Testing the Timing Oscillator and the PLL

- Switch off the coder using DM OFF; measure the signal at P1 using probe and oscilloscope.
  - P1: < 0.5 V.
- Switch on the CT coder using DM ON, the timing oscillator must start working.
  - P1: 12.29 MHz, $\tau = 81$ nS, HCMOS level.
- Measure the signals at P2, P3.
  - P7: 1.54 MHz, $\tau = 651$ nS, HCMOS level.
- Switch off the internal PRBS generator using SF308, check the tuning voltage of the clock PLL using SF 174. Apply a timing signal to the CLOCK input at the rear panel via a TTL interface using an RF generator. Check the diagnostics voltage and status display with the following frequency settings:

f/kHz	Diagnostics voltage (SF 174)	Status display
384	-9 to -6 V	-
384.02	>-11.8 V	-
383.98	<-1.5 V	-
384.1	<-12 V	Err. 49
383.9	>-1 V	Err. 49

- Switch over to symbol timing using SF321.

f/kHz	Diagnostics voltage (SF 174)	Status display
192	-9 to -6 V	-

- Switch over to bit timing using SF322, switch on the internal PRBS generator using SF307, remove the external source.

f/kHz	Diagnostics voltage (SF 174)	Status display
-	-9 to -6V	-

- Switch off the CT coder using DM OFF.

f/kHz	Diagnostics voltage (SF 174)	Status display
-	<-12 V	-

5.2.4 Testing and Adjustment of the I/Q Output Stages

- Switch on the CT coder using DM ON, leave the DATA input at the rear panel unconnected. Connect the distortion meter to the I/Q sockets.

  Check the frequency and distortion of the output signals with the following settings:

SMHU58 setting	Frequency	Distortion at I/Q sockets
F 2	24 kHz	<0.1 %, lowpass 80 kHz

- Measure the phase shift of the output signals at the I/Q sockets using a two-channel frequency counter.

Check whether the phase can be adjusted to 90° ± 0.5° using C70 at the output frequency 24 kHz. Take care to perform the measurement sufficiently accurate.

If the specified tolerance cannot be adhered to even after replacement of L42, L62, use an inductance meter to select only those devices featuring a tolerance of 5% (78 to 86 µH). Activate modulation inverted using SF313, phase difference must then be 270°. Inversion must subsequently be switched off using SF314.

- Connect an AC/DC voltmeter to the I/Q sockets and perform the following adjustments:

Socket	Type of measurement	Adjustment point	Voltage/mV
I	AC	R54	510 ±2 $_{rms}$
I	DC	R42	0 ±1
Q	AC	R74	510 ±2 $_{rms}$
Q	DC	R62	0 ±1

5.2.5 Testing the PRBS Generator and the Filter Functions

- Connect a dual-trace oscilloscope to the sockets CLOCK and DATA.
  Switch on the internal PRBS generator on the SMHU.58 using SF305.
  Check the generated CLOCK and DATA signals.

Socket	Signal	
DATA	PRBS data, HCMOS level	
CLOCK	Clock 384 kHz, HCMOS level	

- Check the control bits at the filter EPROM D1 with the following filter settings:

Filter	D1.40	D1.41	D1.42
F0	0	0	0
F1	1	0	0
F2	0	1	0
F4	0	0	1

- Connect a data generator with a timing frequency of 270.833 kHz and a 11111... sequence to the CLOCK and DATA inputs, a dual-trace oscilloscope in XY mode to the I/Q sockets, respectively.

  Check the I/Q diagram to figure 5-4 with the filter setting F4.

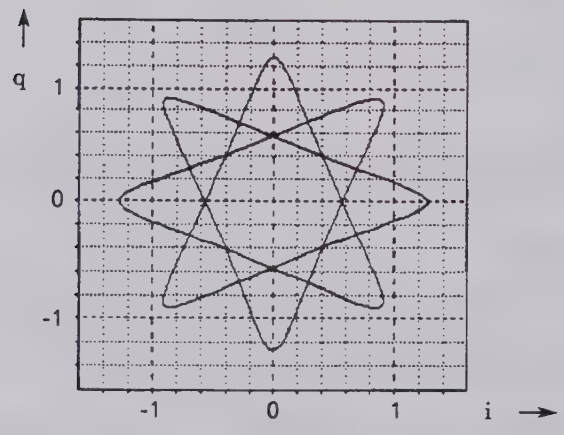


Fig. 5-4 I/Q diagram $\pi/4$ DQPSK with square root raised cosine filter, roll-off factor 0.5 and data sequence 111...

5.2.6 Final Adjustment of the Coder

- Connect the spectrum analyzer to the RF output of the SMHU.58.

  Settings: CF 140 MHz, REF LEV 0 dBm, SPAN 240 kHz.

  Do not perform the adjustment without the upper screening cover of the broadband modulator screwed on.

- Switch on the SMHU.58, the option display OP. 5 must be read out. Perform the calibration routines and adjustments only after an instrument warm-up period of approx. 10 min. Then calibrate the I/Q modulator using SF 320, which must not be followed by any error message.

- SMHU.58 settings: PRESET, RF 140 MHz, LEV 0 dBm, DM ON, F 2. The inputs CLOCK and DATA at the rear panel remain unconnected.

  The signal spectrum now consists of a residual carrier at 140 MHz, the wanted signal at 140 MHz + df (df = 14 kHz) and the unwanted sideband at 140 MHz - df.

- Perform the adjustment to the following table.

  It is useful to switch between modulation normal/inverted (SF 314 / SF313) and perform the adjustment such that with both settings the same values result. Typical values for the residual carrier and the unwanted sideband are -56 dBc.

Adjustment	Adjustment element
Residual carrier f_0	R42, R62
Lower sideband f_0 - df	R74, C70

5.3 Troubleshooting

Note: *Soldering out the 44-pin and 68-pin FPGAs CTMOD1 and CTMOD2 is only feasible using an appropriate hot-air apparatus. Any other methods definitely damage the PC board.*

In the case of malfunctions first check the timing generation (cf. 5.2.3).

Then check whether the oversampling clock (D1.28-26), the data (D1.39-29) and the filter address (D1.42-40) are applied to the filter EPROM.
To this end, switch on the internal PRBS generator using SF307 leading to alternating signals.

Alternating signals must also be applied to the data outputs of the EPROMs (D1.21-4) and the outputs to the D/A converters (D5.56-13).

5.4 Interfaces

Signal		D	T	Range of values	C T	Fig. No.	Connecting point	Remarks
Name	Description							
+ 15 V	Power supply	I	P	+ 14.7 to 15.3 V 25 to 40 mA	S		X10.14	Power supply
+ 5 V	Power supply	I	P	+ 4.8 to 5.2 V 60 to 100 mA	S		X10.2	Power supply
-15 V	Power supply	I	P	-14.6 to -14 V 50 to 80 mA	S		X10.11	Power supply
GND	Ground	B	P		S		X10.6 X10.4	
STR2	Strobe	I	D	HCMOS	S	1	X10.5	Serial data transmission
CLK	Serial clock	I	D	HCMOS	S	1	X10.1	Serial data transmission
DATA	Serial data	I	D	HCMOS	S	1	X10.3	Serial data transmission
DG	Data input with CT ext. Data output with CT with PRBS (DATA)	B	D	HCT/HCMOS R_i = 1 kΩ 384 kbit/s	C		X10.7	Serial data input/output for CT
CG	Clock input with CT ext. Clock output with CT with PRBS (DATACLK)	B	D	HCT/HCMOS R_i = 1 kΩ 192 kHz, 383 kHz	C		X10.9	Serial data input/output for CT
CTI	CT I output	O	A	-1 to + 1 V R_i = 0 Ω	C T		X10.15	Analog I/Q modulation output
CTQ	CT Q output	O	A	-1 to + 1 V R_i = 0 Ω	C T		X10.13	Analog I/Q modulation output
SWITCH	Switch-on signal of coder	I	D	HCMOS	C		X10.8	1 = Coder on 0 = Coder off
ALARM	Module alarm	O	D	Open collector	C		X10.10	Alarm limits: V (DIAG) = -3.9 V/-0.5 V
DIA	Diagnostics of VCXO tuning voltage	O	A	-4.5 to + 2.0 V	C		X10.12	SF (174) nom. voltage = -2.5 V
IDENT	Identification of different coders	O	A	3.5 V ± 5 % with broadband modulator	C		X10.16	SF (173)

D: Direction

I...Input

O...Output

B...Bidirectional

M...Measuring point

T: Type

A....Analog

H...Digital HIGH

L...Digital LOW

P...Power

C:

C...Check value

T...Trimming value

D...Type test value

S...Setting value

5.5 Positions of Plug-in Jumpers

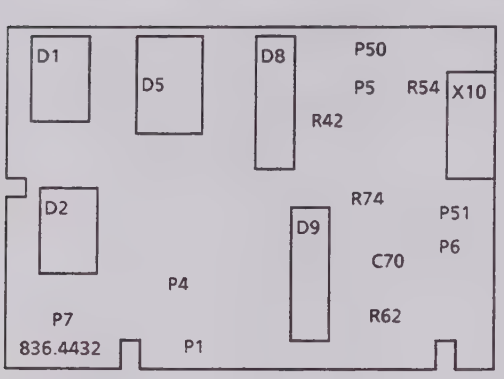


Fig. 5-5 Layout

5.6 List of Required Test Equipment

- RF generator (eg SMG)
- Distortion meter (eg UPA)
- Frequency counter, two-channel for phase measurements
- Voltmeter AC, DC (eg UDS5)
- TTL interface for RF generator with test data generator

ROHDE&SCHWARZ

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne
Part lists
Circuit diagrams
Components plans
Listes des pièces détachées
Schémas de Circuit
Plans des composants

(R 29500 Bl 2)
995.1000 BL 2

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
B30	EQ 12,288MHZ GW CL20HC45U QUARTZ CRYSTAL UNIT	0836.4455.00	TELEQUARZ	EQ 836.4455 (TQ71051	
C3	CC 100NF+-10%50V X7R 1206	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
..6	CERAMIC CHIP CAPACITOR				
C8	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C12	CE 2,2UF +-10% 10V 3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7269.00	SPRAGUE	293D 225 X9 020 B2T	
C13	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C14	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C15	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C16	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C20	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C30	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C32	CC 120PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8838.00	MURATA	GRM42-6C0G 121F 50PT	
C33	CC 120PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8838.00	MURATA	GRM42-6C0G 121F 50PT	
C34	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C35	CC 1NF+-1% 50V NP0 1206	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
..38	SMD CERAMIC CAPACITOR				
C40	CC 1,5NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7417.00	PHILIPS_CO	2222 863 18152	
C41	CC 2,7NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.3228.00	PHILIPS_CO	2238 581 16619	
C42	CC 2,7NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.3228.00	PHILIPS_CO	2238 581 16619	
C43	CC 1,8NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C44	CC 1,8NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C45	CC 1,5NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7417.00	PHILIPS_CO	2222 863 18152	
C46	CC 1,8NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C47	CC 1,8NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C50	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C51	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C52	CC 10PF+-0,25 50VNP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8480.00	MURATA	GRM42-6C0G 100 C50PT	
C53	CC 22PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8396.00	MURATA	GRM42-6C0G 220F 50PT	
C60	CC 1,5NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7417.00	PHILIPS_CO	2222 863 18152	
C61	CC 2,7NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.3228.00	PHILIPS_CO	2238 581 16619	
C62	CC 2,7NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.3228.00	PHILIPS_CO	2238 581 16619	
C63	CC 1,8NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C64	CC 1,8NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C65	CC 1,5NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7417.00	PHILIPS_CO	2222 863 18152	
C66	CC 1,8NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C67	CC 1,8NF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C70	CT 40P/9P 4,5X4X2,6 SMD CERAMIC CHIP TRIMMER	CT 0008.1258.00	PANASONIC	ECR-JA040G12	
C72	CC 10PF+-0,25 50VNP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8480.00	MURATA	GRM42-6C0G 100 C50PT	
C100	CC 15PF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6C0G 150F 50PT	
C101	CC 15PF+-1% 50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6C0G 150F 50PT	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C110	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C111	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
D1	HS EPROM 27C2048 D1	0836.4461.00			
D2	HS EPROM CTMOD1 D2	0836.4561.00			
D5	HS EPROM CTMOD2 D5 EPROM CTMOD2 D5	0836.4510.00			
D8	BJ AD568JQ 1X12B-DAC D/A-CONVERTER	1002.5206.00	ANALOG_DEV	AD568JQ	
D9	BJ AD568JQ 1X12B-DAC D/A-CONVERTER	1002.5206.00	ANALOG_DEV	AD568JQ	
D20	BS DG419DY 1XUM ANALOGSCH ANALOG SWITCH	0746.0322.00	SILICONIX	DG419DY	
L40	LD 12UH 5% 2R7 0,16A CHOKE	0300.6501.00	DELEVAN	1025-46	
L41	LD 56UH 5% 5R7 0,1A MOLDED COIL	0336.4080.00	DALE	IM 2	
L42	LD 82,0UH10%7,300HM0,088A CHOKE	LD 0067.3099.00	DALE	IM2	
L60	LD 12UH 5% 2R7 0,16A CHOKE	0300.6501.00	DELEVAN	1025-46	
L61	LD 56UH 5% 5R7 0,1A MOLDED COIL	0336.4080.00	DALE	IM 2	
L62	LD 82,0UH10%7,300HM0,088A CHOKE	LD 0067.3099.00	DALE	IM2	
L90	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
L92	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
L94	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
N15	BO LT1056S8 FET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0007.7800.00	LINEAR_TEC	LT1056(S8)	
N25	BO LM2903D 2XLP COMPAR DUAL	0520.7734.00	SIGNETICS	LM2903(D)	
N50	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
N70	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
P1	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
P4 ..7	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
P50	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
P51	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
R8	RG 0-OHM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP 0-OHM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	
R9	RG 0-OHM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP 0-OHM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	
R10	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	
R11	RG 221 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5614.00	ROEDERSTEI	DC2 221OHM 1%TK100	
R12	RG 18,2KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5850.00	ROEDERSTEI	DC2 18,2KOHM 1%TK100	
R13	RG 3,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5789.00	ROEDERSTEI	DC2 3,32KOHM 1%TK100	
R15	RG 182 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5989.00	ROEDERSTEI	DC2 182KOHM 1%TK100	
R17	RG 2,74KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5766.00	ROEDERSTEI	DC2 2,74KOHM 1%TK100	
R18	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R19	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R20	RG 182 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5989.00	ROEDERSTEI	DC2 182KOHM 1%TK100	
R21	RG 100,0KOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R22	RG 82,5KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1925.00	ROEDERSTEI	DC2 82,5KOHM 1%TK100	
R23	RG 100,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R24	RG 2,74KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5766.00	ROEDERSTEI	DC2 2,74KOHM 1%TK100	
R25	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	
R31	RG 100,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R32	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R33	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R34	RG 1,O KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,OKOHM 1%TK100	
R35	RG 2,21KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5743.00	ROEDERSTEI	DC2 2,21KOHM 1%TK100	
R36	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R37	RG 10,O OHM+-1%TK100 1206 CHIP -RESISTOR	RG 0006.8649.00	DRALORIC	CR(B) 1206...	
R38	RG 10,O OHM+-1%TK100 1206 CHIP -RESISTOR	RG 0006.8649.00	DRALORIC	CR(B) 1206...	
R42	RS O,25W2OKOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9655.00	SIEMENS	S4G-20KOHM	
R43	RG 121,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1960.00	RESISTA	DC2 121KOHM 1% TK100	
R49	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R50	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R51	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R52	RG 8,25KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0770.00	ROEDERSTEI	DC2 8,25KOHM 1%TK100	
R54	RS O,25W 2KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9626.00	SIEMENS	S4G-2KOHM	
R58	RG 475 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5695.00	ROEDERSTEI	DC2 475OHM 1%TK100	
R62	RS O,25W2OKOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9655.00	SIEMENS	S4G-20KOHM	
R63	RG 121,OKOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1960.00	RESISTA	DC2 121KOHM 1% TK100	
R70	RG 10,OKOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,OKOHM 1%TK100	
R71	RG 8,25KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0770.00	ROEDERSTEI	DC2 8,25KOHM 1%TK100	
R74	RS O,25W 2KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9626.00	SIEMENS	S4G-2KOHM	
R101	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R102	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R103	RG 1,O KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,OKOHM 1%TK100	
R104	RG 1,O KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,OKOHM 1%TK100	
R110	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R111	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
V10	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V11	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V25	AE BB620 45/03PF CDI TUNING DIODE	0848.5251.00	SIEMENS	BB620	
V26	AM BSS123 N-E 100V MOSF FET	0815.7961.00	SIEMENS	BSS 123 E-6327	
V30	AK BCX70H N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 0007.3105.00	VALVO	BCX 70 H	
V31	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V32	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V34	AE HSMS2800 SCHOTTKY DIODE	AE 0836.8421.00	HEWLETT_PA	HSMS-2800	
V35	AK BCX70H N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 0007.3105.00	VALVO	BCX 70 H	
V50	AE BZV55/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 0006.9874.00	PHILIPS	BZV55B8V2	
V55	AE BZV55/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 0006.9874.00	PHILIPS	BZV55B8V2	
X10	DY KABEL W1	1002.3703.00			

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

D1
27C2048

D5
CTMOD2

D2
CTMOD1

D8-B

D9-B

D20-B

R110
4K75 B

R111
4K75 B

C110
1U 10V TA B

C111
1U 10V TA B

C3
100N B

C4
100N B

C5
100N B

C6
100N B

C8
1U B

+5V

-15V

+15V

ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE
BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES
REQUIRE A SPECIAL HANDLING

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

I - DA - WANDLER
I - DA - CONVERTER

D8-A
AD568

Q - DA - WANDLER
Q - DA - CONVERTER

D9-A
AD568

I - TIEFPASS
LOW - PASS FILTER

Q - TIEFPASS
LOW - PASS FILTER

I - AUSGANGSVERSTAERKER
I - OUTPUT AMPLIFIER

N50
NE5534

Q - AUSGANGSVERSTAERKER
Q - OUTOUT AMPLIFIER

N70
NE5534

I - OFFSET

Q - OFFSET

I - PEGEL

Q - PEGEL

Q - KOMPENSATION

VCXO

D20-A
DG419

REGELVERSTAERKER
AGC AMPLIFIER

ALARM - DETECTOR

N25-B
LP2903D-B

N25-A
LP2903D-B

N15
LT1056

V30
BCX70 B

V35
BCX70 B

V26
BSS123

STROMLAUF GILT FUER VAR.02
CIRCUIT DIAGRAM IS VALID FOR MOD.02

	TAG	NAME
BEARB.		JN
GEPR.		JN
NORM		
PLOTT	27.02.92	

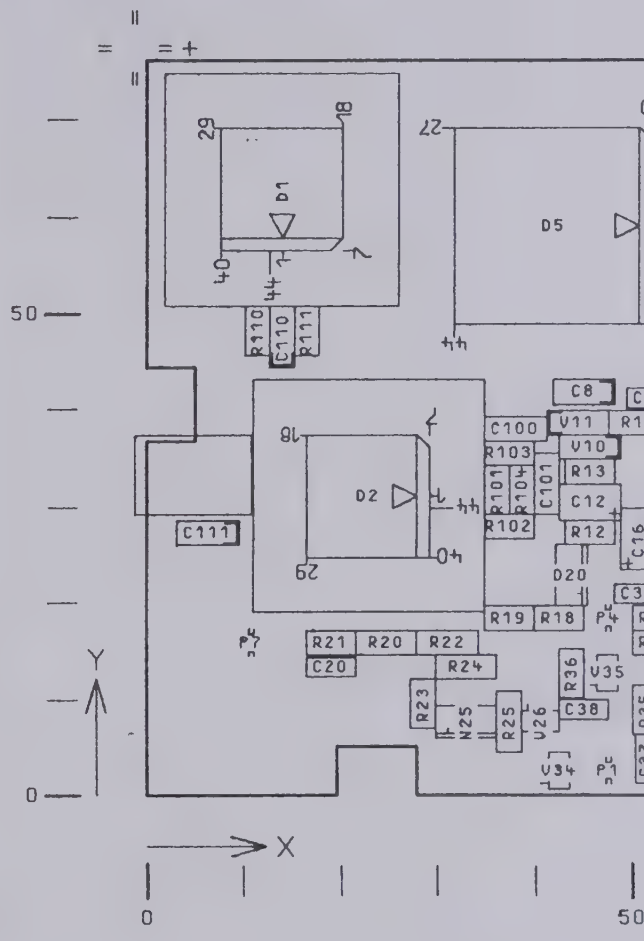
BENENNUNG
CT-CODER
CT-CODER

ROHDE&SCHWARZ
ZU GERAET SMHU-B5

ZEICHN.-NR. 836.4432.01S
BLATT-NR. 1
V. 1 BL.
REG.I.V. 836.4410
ERSTE Z

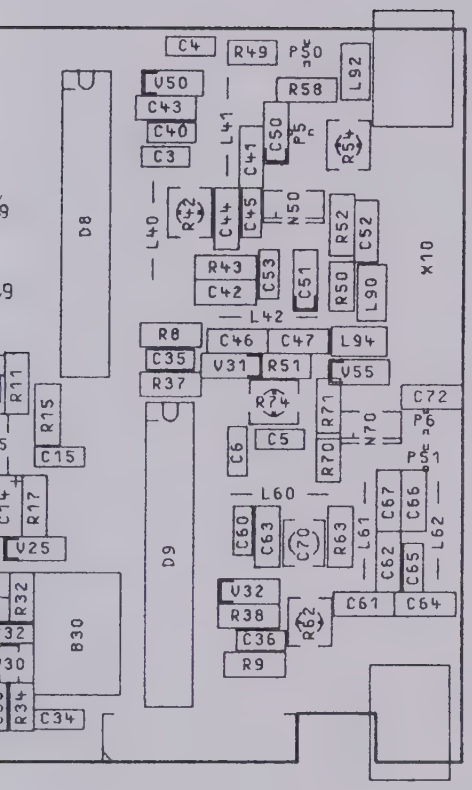
IND. NO.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
01			

DIESE ZEICHNUNG IST EIN RECHNERAUSDUCK, AENDERUNGEN KOENNEN NUR DURCH AENDERN DES DATENSATZES ERFOLGEN
FUER DIESE ZEICHNUNG BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



DARSTELLUNG SEITE B

VIEW ON SIDE B



100

					TAG	NAME	BENENNUNG
				BEARB.		JN	CT-CODER CT-CODER
				GEPR.		JN	
				NORM			
				PLOTT	27.02.92		
AD. D.	RENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 836.4432.01
				ZU GERRET	SMHU-BS		REG.I.V. 836.4410 ERSTE Z

Z

BLATT-NR. 1-

V BL

ROHDE&SCHWARZ

Serviceunterlagen
Option CDMA-Coder SMHU-B6
836.4661.02

English service manual follows first coloured divider

Inhaltsübersicht

Seite

5 Seviceanleitung Option CDMA-Coder SMHU-B6 ..... 5.1

5.1 Funktionsbeschreibung 5.1

5.2 Prüfen und Abgleich 5.2

5.2.1 Gleichspannungs-Vorprüfungen 5.2

5.2.2 Prüfen der Taktoszillatoren 5.2

5.2.3 Automatischer Selbsttest 5.2

5.2.4 Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile 5.3

5.2.5 Messung des Rauschgeneratorpegels 5.4

5.3 Fehlersuche 5.4

5.4 Position der Prüfpunkte, Abgleichpunkte und Steckbrücken 5.5

5.5 Prüfmittelliste 5.5

5.6 Zerlegung und Zusammenbau 5.5

5.7 Schnittstellen 5.6

Stromläufe
Schaltteillisten
Koordinatenliste
Bestückungspläne

5 Seviceanleitung Option CDMA-Coder SMHU-B6

5.1 Funktionsbeschreibung

Der CDMA Coder erzeugt I/Q-Signale für den IQ-Modulator auf der Baugruppe Breitbandmodulator. Die I/Q-Signale erzeugen im Zusammenspiel mit dem IQ-Modulator ein QPSK- oder Offset-QPSK moduliertes CDMA-Signal mit einer Chiprate von 1.2288 MHz. Daneben kann auch ein Rauschsignal (AWGN) generiert werden.
Auf der Baugruppe befindet sich ein Mikroprozessor (CPU, D8) der alle notwendigen Einstellfunktionen übernimmt und zyklisch den CDMA-Modulator-ASIC (BSM, D6) mit Encoder-Daten lädt.
Die Informations-Bits für den Encoder im BSM können aus drei Quellen stammen:

- Encoder Daten intern aus dem RAM auf der CPU. Die Kapazität ist maximal 768 Bit.
- Pseudo Random Daten, intern in der CPU erzeugt.
- Encoder Daten, von extern eingespeist.

Die CPU kann über die Schnittstelle RTS/CLK und RXD/CLK Daten seriell empfangen. Dies geschieht mit einer Datenrate von 19.2 kbps, asynchron nach dem RS232-Protokoll.
Die Encoder-Daten durchlaufen im BSM eine Kanalkodierung. Auch Quadratur Spreading und digitale Basisbandfilterung werden in diesem Baustein durchgeführt. Am Ausgang des BSM liegen I/Q-Daten vor. Diese werden im FPGA D5 demultiplext. Die Digital-Analog-Wandlung der I- und Q-Signale wird in den Bausteinen D2 und D4 durchgeführt.
Die Operationsverstärker N1 und N6 dienen zur Signalverstärkung und Kompensation des Gleichspannungsanteils. Zur digitalen Einstellung des CDMA-Pegels durchlaufen die I/Q-Signale einen weiteren DA-Wandler (D1 bzw. D3). Am Ausgang von D1 bzw. D3 wird zum CDMA-Signal ein Rauschsignal (AWGN) addiert, falls mit Spezialfunktion 313 der Rauschgenerator eingeschaltet wurde. Der Pegel des Rauschsignals wird ebenfalls in den Zweifach-DA-Wandlern D1 bzw. D3 eingestellt.
Hinter den als Addierer arbeitenden Verstärkern N2 bzw N4 folgt der Phase Equalizer, ein Allpaß mit konstantem Amplitudengang.
An den Ausgängen I_OUT und Q_OUT des Coders stehen die Signale mit einem Innenwiderstand von 0 Ohm zur Verfügung.
Der Quellenwiderstand der Ausgänge I und Q am SMHU 58 ist 50 Ohm, da auf der Baugruppe Breitbandmodulator noch 50 Ohm-Widerstände in Serie geschaltet sind.

Takterzeugung

Als Taktquelle für den Rauschgenerator dient der integrierte Baustein B1. Er erzeugt ein 40 MHz-Rechtecksignal mit TTL-Pegel. Als CDMA-Clock wird die 16-fache Chiprate (CHIPX16) aus dem Quarzoszillator B3 eingesetzt. Die Soll-Ausgangsfrequenz ist 19.6608 MHz (TTL-Pegel). Im FPGA D5 werden daraus durch Frequenzteilung die Signale CHIPX8 (9.8304 MHz) und PP80MS (12.5 Hz) erzeugt. Beide Signale fungieren als Takt für den CDMA-Modulator D6.
In der Betriebsart "Clock extern" (Spezialfunktion 311) müssen die CDMA-Taktsignale 19.6608 MHz und 12.5 Hz an den Eingängen RTS/CLK und RXD/CLK eingespeist werden (TTL-Pegel).

Rauschgenerator (AWGN)

Im FPGA D5 werden zwei unabhängige Pseudo Random Folgen für I und Q digital erzeugt. Durch Tiefpassfilterung gewinnt man analoge Rauschsignale mit einem weißen Spektrum bis etwa 1.5 MHz und einer gausschen Amplitudenverteilung.

Initialisierung

Nach dem Einschalten initialisiert sich die Baugruppe automatisch. Dabei durchläuft die CPU eine Startroutine und das FPGA D5 wird aus dem EPROM D7 geladen.

5.2 Prüfen und Abgleich

Für Servicezwecke ist die Baugruppe Breitbandmodulator mit dem Serviceadapter hochzusetzen. Nach Entfernen des beschrifteten Schirmdeckels ist der Coder zugänglich.
Alle Abgleichelemente des CDMA-Coders sind durch Abgleichbohrungen im Deckel des Breitbandmodulators zugänglich.

5.2.1 Gleichspannungs-Vorprüfungen

➢ Mit einem Voltmeter sind die folgenden Versorgungsspannungen und stabilisierten Spannungen zu prüfen:

Meßpunkt:	D8 Pin 44 + 5 V	D9 Pin 13 + 15 V	N3 Pin 2 - 15 V	N3 Pin 3 - 5 V	V2 Anode
Spannung in V:	4.8 ... 5.2	14.5 ...15.3	-15 ... -14	-5.3 ... -4.7	-1.3 ... -1.2

Mit der SMHU-internen Diagnose wird die Erkennungsspannung für den CDMA-Coder überprüft:

➢ Spezialfunktion SF 173 einschalten und Spannungsanzeige im Display ablesen
Sollwert: 3.8 ... 4.2 V

5.2.2 Prüfen der Taktoszillatoren

Die Prüfung der Taktoszillatoren erfolgt mit einem Oszilloskop und/oder Frequenzzähler an den Miniatur-Koaxialbuchsen X1 und X2.

Prüfung an	**Sollwert**	**Toleranzbereich**	**Pegel**
X1	40 MHz	± 2 kHz	TTL-Pegel
X2	19,6608 MHz	± 400 Hz	TTL-Pegel

5.2.3 Automatischer Selbsttest

➢ SMHU ausschalten, Steckbrücke über X20_1 und X20_2 stecken.

➢ SMHU mit PC verbinden: Hierzu wird das zur Option mitgeliefert RS232-Verbindungskabel (BNC auf DSUB9) am SMHU 58 in die Buchsen BB AM/RTS/CLK und BB FM/RXD/CLK eingesteckt und mit der seriellen Schnittstelle am PC (z.B. COM1) verbunden.

Die CPU auf dem CDMA-Coder führt bei gesteckter Brücke nach der Eigeninitialisierung einen automatischen Selbsttest durch. Die Ergebnisse des Selbsttests werden über den BB AM/RTS/CLK-Ausgang (W1_9) im RS232-Format ausgegeben. Der Ausgang wird in diesem Fall als TXD betrieben. Mit einem RS232-Terminalprogramm werden die Daten auf dem Bildschirm des PC zur Anzeige gebracht.
Beim Selbsttest wird zunächst die Firmware-Version angezeigt.
Anschließend werden nahezu alle Portpins der CPU (D8) auf gegenseitigen Kurzschluß getestet.
Weiterhin wird das Anliegen des PP80MS-Signals geprüft. Das BSM (D6) wird probeweise beschrieben und ausgelesen. Zum Schluß werden zyklisch Pegel-DA-Wandler-Einstellungen an den Bausteinen D1 und D3 vorgenommen, wobei der gesamte Bereich der DA-Wandler zwischen Minimum und Maximum

durchlaufen wird. Dies kann bei der Fehlersuche ausgenutzt werden. Als Meßsignal ist der Rauschgenerator aktiviert.

- Terminalprogramm am PC starten. Es kann das zum Lieferumfang der Option gehörende RS232-Programm verwendet werden.
- SMHU einschalten
- Nach Aufforderung am Bildschirm muß die Steckbrücke über X20 wieder entfernt werden, damit der Selbsttest weiterläuft.
- SMHU nach dem Selbsttest wieder ausschalten

Ergebnisse des Selbsttests: Ausgabebeispiel

R&S SMHU CDMA Coder V1.5

-- Diagnosis Mode --

draw jumper !

no stuck to VCC error found
no short circuit found
encoder data interrupt periode: 20ms
BSM recognized

5.2.4 Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile

- Am SMHU 58 die Betriebsart DM 1 einstellen, keine Spezialfunktion
- Messung des CDMA-Basisbandsignals an den Ausgangsbuchsen I und Q des SMHU mit einem AC-Voltmeter: Peak-Peak-Messung, Filter Tiefpaß aus, Hochpaß 10 Hz, Meßzeit > 30 ms

Prüfung an	Sollwert	Abgleich mit	Toleranz nach Abgleich
I-Ausgang	0,5 V_{pp}	R34	± 0,01 V
Q-Ausgang	0,5 V_{pp}	R10	± 0,01 V

- Am SMHU 58 die Betriebsart DM 1 einstellen, keine Spezialfunktion
- Messung des Gleichspannungsanteils an den Ausgangsbuchsen I und Q des SMHU mit einem DC-Voltmeter

Prüfung an	Sollwert	Abgleich mit	Toleranz nach Abgleich
I-Ausgang	0 V	R29	± 0,001 V
Q-Ausgang	0 V	R7	± 0,001 V

- Abgleich einmal wiederholen, da I und Q geringfügig voneinander abhängig sind

5.2.5 Messung des Rauschgeneratorpegels

➢ Am SMHU die Betriebsart DM 13 einstellen, Spezialfunktion 313 einschalten

➢ Messung des Rauschsignals an den Ausgangsbuchsen I und Q des SMHU mit einem AC-Voltmeter: Effektivwert-Messung, Filter Tiefpaß 1 MHz, Hochpaß 10 Hz, Meßzeit > 1 s

Prüfung an	Sollwert	Toleranz
I-Ausgang	+1,1 V	± 0,2 V
Q-Ausgang	+1,1 V	± 0,2 V

5.3 Fehlersuche

Vor dem Öffnen des SMHU 58 sollten zunächst die Prüfmöglichkeiten mit Hilfe der eingebauten Diagnose ausgeschöpft werden:

- Die korrekte Erkennung des CDMA-Coders erfolgt nur, wenn die Erkennungsspannung im Bereich 3.8 bis 4.2 V liegt. Prüfung mit Hilfe der Spezialfunktion SF 173.
- Der Spitzenwert der Ausgangsspannung am I-Ausgang der Baugruppe kann mit Spezialfunktion 174 geprüft werden. Die Sollwerte können nachstehender Tabelle entnommen werden:

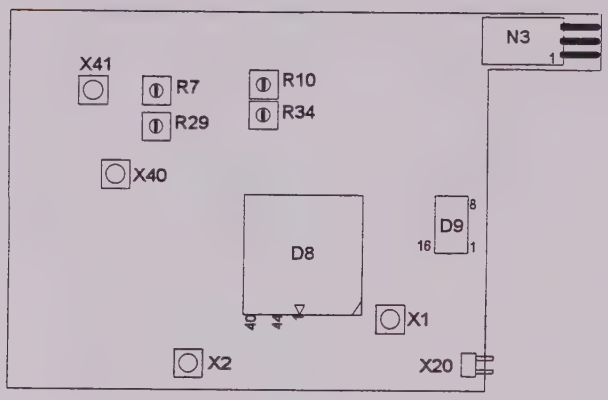
Einstellung	Sollwert	Toleranz
DM 1	0,470 V	± 30 %
DM 2	0,620 V	± 30%
DM 10	0.860 V	± 30 %

- Nach Einschalten von DM13 ohne Spezialfunktion, muß mit Spezialfunktion 174 eine Diagnosespannung von weniger als 0.02 V angezeigt werden.

Die Stromaufnahme der Baugruppe CDMA-Coder kann an den Widerständen R54, R55 und R56 (0 Ohm) gemessen werden, indem jeweils ein Widerstand durch ein Amperemeter ersetzt wird.
Die Sollwerte sind dem Kapitel "Schnittstellen" zu entnehmen.

Neben der Stomversorgung ist die korrekte Takterzeugung für die Funktion der Baugruppe von grundlegender Bedeutung.
Die CPU benötigt den 19 MHz-Takt. Sie erhält diesen direkt aus dem Baustein B3. Über den Umschalter D9 wird dieses Taktsignal als CHIPX16 auch zum FPGA D5 geführt, solange nicht Spezialfunktion 311 "Clock extern" eingeschaltet ist. Am FPGA muß neben CHIPX16 noch der 40 MHz-Takt anliegen, damit der Rauschgenerator funktioniert. Die Taktsignale CHIPX8, PP80MS und CONVERT werden im FPGA erzeugt. CHIPX8 und PP80MS müssen am BSM anliegen, damit dieser funktioniert. CONVERT ist das Schreibsignal für die DA-Wandler D2 und D4. Fehlt es, arbeiten diese Bausteine nicht.
Das Ausgangssignal der beiden DA-Wandler D2 und D4 kann zum Beispiel an den Miniatur-Koaxialbuchsen X40 und X41 geprüft werden. Für Untersuchungen an den analogen Ausgangsteilen kann an dieser Stelle auch ein Signal eingespeist werden.

5.4 Position der Prüfpunkte, Abgleichpunkte und Steckbrücken



5.5 Prüfmittelliste

- Voltmeter DC bis >=10 MHz, z.B. Rohde & Schwarz URE 3
- Oszilloskop
- PC, RS232-Terminalprogramm, RS232-Verbindungskabel (BNC auf DSUB9)

5.6 Zerlegung und Zusammenbau

Die Option SMHU-B6 ist in der Baugruppe Breitbandmodulator des SMHU 58 eingebaut.

➢ Die vier versenkten Schrauben in den hinteren Fußteilen des SMHU lösen und die Füße entfernen. Beide Gehäuseschalen nach hinten schieben und abheben. An der Geräteunterseite die beiden Schrauben auf den Verriegelungsschienen lockern und die Schienen nach vorne (zur Frontplatte) schieben.

➢ Die SMB-Kabel auf der Unterseite zum Breitbandmodulator (letzte Baugruppe vor dem Netzteil) abziehen, die Baugruppe herausziehen und den beschrifteten Schirmdeckel entfernen.

➢ Der Coder ist in die Kammer 1 oberhalb der vier SMB-Buchsen eingebaut.
Die Schrauben aus den Befestigungsklötzchen des Coders entfernen, den Verbindungsstecker abziehen und den CDMA-Coder ausbauen.

Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

5.7 Schnittstellen

Signal Name Beschreibung	R	A	Wertebereich	Anschlusspunkt	Bemerkung
SERCLK	I	D	HC MOS	W1_1	Von Baugruppe Rechner
+5V	I	P	+4.8 V ...+5.2 V I = 260 ... 300 mA	W1_2	
SERDAT	I	D	HC MOS	W1_3	Von Baugruppe Rechner
GND	B	P		W1_4	
SERSTROBE	I	D	HC MOS	W1_5	Von Baugruppe Rechner
GND	B	P		W1_6	
RXD/ CLK	I I	D D	5V bipolar HC MOS	W1_7	RS232 Daten / Frame Clock
				W1_8	nicht angeschl.
RTS/ CLK	O I	D D	5V bipolar HC MOS	W1_9	RS232 Ready To Send/ Clock CHIPX16
				W1_10	nicht angeschl.
-15 V	I	P	-15 V ...-14 V I = 350 ... 410 mA	W1_11	
DIAG Diagnose für I-Kanal	O	A	0 ... 1 V	W1_12	Diagnose, SMHU SF 174
Q_OUT	O	A	-5 V ... + 5 V	W1_13	Q-Ausgang
+15 V	I	P	+14.7 V ...+ 15.3 V I = 10 ... 25 mA	W1_14	
I_OUT	O	A	-5 V ... + 5 V	W1_15	I-Ausgang
IDENT Optionserkennung	A	A	+3.8 V ... 4.2 V	W1_16	Diagnose SF 173, Erkennungsspannung

Eintragung in der Spalte R (Richtung): **O** = Ausgang **I** = Eingang **B** = Bidirektional
Eintragung in der Spalte A (Art) : **A** = Analog: **D** = Digital **P** = Power

ROHDE&SCHWARZ

Service Documents
Option CDMA-Coder SMHU-B6
836.4661.02

Contents

Page

5. Sevice Manual Option CDMA Coder SMHU-B6 ..... 5.1

5.1 Function Description 5.1

5.2 Testing and Adjustment 5.2

5.2.1 DC Voltage Pretesting 5.2

5.2.2 Testing the Clock Oscillators 5.2

5.2.3 Automatical Self-test 5.2

5.2.4 Testing and Adjustment of the I/Q Output Stages 5.3

5.2.5 Measuring the Noise Generator Level 5.4

5.3 Troubleshooting 5.4

5.4 Position of Test Points, Adjustment Points and Jumper 5.5

5.5 Removal and Assembly 5.5

5.6 List of Required Test Equipment 5.5

5.7 Interfaces 5.6

Circuit diagram
Parts list
Coordinate diagram
Component layout diagram

5. Sevice Manual Option CDMA Coder SMHU-B6

5.1 Function Description

The CDMA Coder generates I/Q signals for the IQ modulator on the broadband modulator module. The I/Q modulator generates a QPSK- or Offset-QPSK modulated CDMA signal with a chiprate of 1.2288 Mhz. A noise signal (AWGN) can be supplied additonally.
A microprocessor (CPU, D8) ist located on the module. This microprocessor is destined for taking over all necessary setting functions and for loading the CDMA-modulator-ASIC (BSM, D6) with encoder data.
The information bits for the encoder in the BSM may come from 3 different sources:

- Internal encoder data from the RAM on the CPU. Maximum capacitiy is 768 bit.
- Pseudo random data, internally generated in the CPU.
- Externally applied encoder data.

Asynchronous serial data reception with the CPU is provided via the interfaces RTS/CLK and RXD/CLK with a data rate of 19.2 kbps (RS232 protocol).
In the BSM the encoder data pass through a channel coding. Even quadratur spreading and digital baseband filtering are performed in this module. I/Q data are available at the output of the BSM. These data are demultiplexed in the FPGA D5. The digital to analog-conversion of I/Q signals is performed with D2 and D4.
The operational amplifiers N1 and N6 are used for signal amplification and compensation of the DC voltage share. The I/Q signals pass through another DA converter (D1 resp. D3) for digital setting of the CDMA level. In case the noise generator is activated using special function 313, a noise signal (AWGN) is added to the CDMA signal at the output of D1 resp. D3. Level setting of the noise signal is also performed in the DUAL-DA converter D1 resp. D3.
The phase equalizer, an all-pass-filter with constant frequency response, follows upon the amplifiers N2 resp. N4 used as adders.
Signals with a source resistance of 0 ohm are available at the I_OUT and Q_OUT outputs of the coder. The source impedance of the I/Q outputs on the SMHU 58 is 50 ohm, as 50 ohm-resistors are connected in series on the broadband modulator module.

Clock Generation

The clock source for the noise generator is the integrated module B1, which generates a 40 Mhz-square-wave signal with TTL level. The 16-fold chiprate (CHIPX16) from the crystal oscillator B3 is used as CDMA clock. The nominal output frequency is 19.6608 MHz (TTL level). The signals CHIPX8 (9.8304 MHz) and PP80MS (12.5 Hz) are generated in the FPGA D5 by frequency division. Both signals serve as clock for the CDMA modulator D6.
In the operation modus "Clock extern" (special function 311) the CDMA clock signals 19.6608 MHz and 12.5 Hz must be applied to the RTS/CLK and RXD/CLK inputs (TTL level).

Noise Generator (AWGN)

Two independent pseudo random sequences for I and Q are digitally generated in the FPGA D5. Analog noise signals with white spectrum up to approx. 1 MHz and a gaussian amplitude distribution can be supplied by low-pass filtering.

Initialization

Following turn-on the module initializes itself automatically. The CPU passes through a bootstrap routine and the FPGA D5 will be loaded from the EPROM D7.

5.2 Testing and Adjustment

For servicing, the broadband modulator is to be raised with a service adapter. Withdrawing the upper screening cover makes the coder accessible.
All adjustment elements of the CDMA coder are accessible via adjustment holes in the cover of the broadband modulator.

5.2.1 DC Voltage Pretesting

➢ Check the following supply and stabilized voltages using a voltmeter:

Test point:	D8 Pin 44 + 5 V	D9 Pin 13 + 15 V	N3 Pin 2 - 15 V	N3 Pin 3 - 5 V	V2 Anode
Voltage/V:	4.8 to 5.2	14.5 to15.3	-15 to -14	-5.3 to -4.7	-1.3 to -1.2

Check the identification voltage for the CDMA coder using the built-in diagnostics facilities:

➢ Switch on special function SF 173 and read out voltage indication in the display
Nominal value: 3.8 to 4.2 V

5.2.2 Testing the Clock Oscillators

Testing of the clock oscillators is performed by means of an oscilloscope and/or frequency counter at the miniature coaxial sockets X1 and X2.

Testing	**Nominal value**	**Permissable variation**	**Level**
X1	40 MHz	± 2 kHz	TTL level
X2	19,6608 MHz	± 400 Hz	TTL level

5.2.3 Automatical Self-test

➢ Switch-off SMHU, put jumper onto X20_1 and X20_2.

➢ Connect SMHU to PC. For this purpose, the RS232 conncecting cable supplied with the option (BNC on DSUB9) is used. The TXD cable is to be plugged into the socket BB FM/RXD/CLK of the SMHU 58. At the PC the serial Interface COM1 may be used for example.

Following self-initialization, the CPU on the CDMA coder performs an automatical self-test provided that the jumper is properly plugged onto. The results of the self-test are output in RS232 format via the BB AM/RTS/CLK output (W1_9). In this case the output is operated as TXD. The incoming data are read out on the screen of the PC using a RS232-terminal program.
After start of the self-test the firmware version is shown on the screen.
Afterwards almost all portpins of the CPU (D8) are checked on mutual short circuit.
Furthermore, the application of the PP80MS signal is checked. The BSM (D6) is written on and read out on trial. Finally cyclic level-DA-converter settings are performed at the modules D1 and D3, passing through the total range from minimum to maximum of the DA converter. This can be useful for the detection of errors. To perform this test the noise generator is activated.

- Run the RS232-terminal program. The RS232-program which was supplied with option SMHU-B6 may be used for this purpose.
- Switch on SMHU
- Withdraw jumper from X20 after message on the screen
- Switch-off SMHU after termination of the self-test.

Self-test results: Example

R&S SMHU CDMA Coder V1.5

-- Diagnosis Mode --

draw jumper !

no stuck to VCC error found
no short circuit found
encoder data interrupt periode: 20ms
BSM recognized

5.2.4 Testing and Adjustment of the I/Q Output Stages

- Set DM 1 on the SMHU 58, no special function
- Measure the CDMA baseband signal at the I/Q outputs sockets of the SMHU using an AC voltmeter: peak-peak-measuring, low-pass filter off, high-pass 10 Hz, measurement time > 30 ms

Testing	Nominal value	Adjustment using	Tolerance following adjustment
I output	0,5 V_{pp}	R34	± 0,01 V
Q output	0,5 V_{pp}	R10	± 0,01 V

- Set DM 1 on the SMHU 58, no special function
- Measure the DC voltage share at the I/Q sockets of the SMHU using a DC voltmeter

Testing	Nominal value	Adjustment using	Tolerance following adjustment
I output	0 V	R29	± 0,001 V
Q output	0 V	R7	± 0,001 V

- Repeat adjustment one time, because I and Q offset voltages are not independent

5.2.5 Measuring the Noise Generator Level

➢ Set DM 13 on the SMHU, switch on special function 313

➢ Measure the noise signal at the I/Q output sockets of the SMHU using an AC voltmeter: rms measuring, low-pass filter 1 MHz, high-pass 10 Hz, measurement time > 1 s

Testing	Nominal value	Tolerance
I output	+1,1 V	± 0,2 V
Q output	+1,1 V	± 0,2 V

5.3 Troubleshooting

Prior to opening of the SMHU 58, all testing facilities provided by the built-in diagnostics facilities should have been utilized first:

- The correct identification of the CDMA coder is only possible if the identification voltage ranges from 3.8 to 4.2 V . Check using special function SF 173.
- The peak value of the output voltage at the I output of the module can be checked using special function 174. See nominal values in the following table:

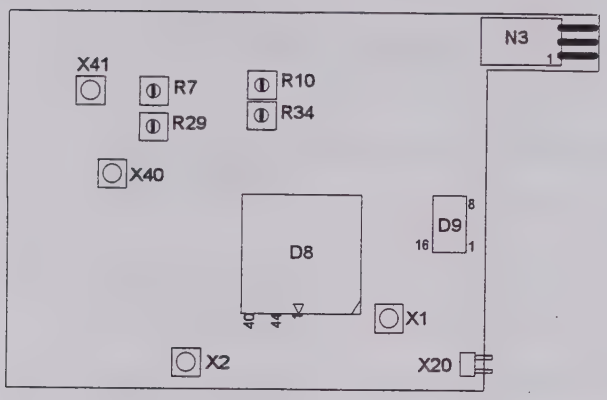
Einstellung	Sollwert	Toleranz
DM 1	0,470 V	± 30 %
DM 2	0,620 V	± 30%
DM 10	0.860 V	± 30 %

- Following setting of DM13 without special function, a diagnostic voltage less than 0.02 V has to be indicated using special function 174.

Current consumption of the CDMA coder module can be measured at the resistors R54, R55 and R56 (0 Ohm) by replacing each of them by an ammeter.
For the nominal values please refer to section „interfaces".

Apart from the power supply, the correct clock generation is of fundamental importance for the function of the module.
The 19 MHz clock, necessary for operation of the CPU, is directly provided from the module B3. This clock signal is also passed to the FPGA D5 via the switch D9 as CHIPX16, unless special function 311 "Clock extern" is activated. The 40 Mhz clock must be applied to the FPGA to guarantee correct function of the noise generator. The clock signals CHIPX8, PP80MS and CONVERT are generated in the FPGA. CHIPX8 and PP80MS have to be applied to the BSM for
proper operation. CONVERT is the writing signal for the DA converters D2 and D4. Without this signal, these modules won't work.
The output signal of both DA converters D2 and D4 can be checked, for example, at the miniature coaxial sockets X40 and X41. To examine the analog output parts, a signal can be applied here.

5.4 Position of Test Points, Adjustment Points and Jumper



5.5 Removal and Assembly

The option SMHU-B6 is fitted in the broadband modulator module of the SMHU 58.

- Losen the four countersunk screws in the rear feet of the SMHU and remove the same. Slide the two instrument covers to the rear and then remove them. Untighten the two screws on the locking rails and slide them toward the front panel.
- Pull out the SMB cable on the bottom side of the broadband modulator (last board in front of the power supply), withdraw the board and the labelled screening cover.
- The coder is fitted in chamber 1 above the four SMB sockets. Remove the screws from the fixing blocks of the coder, plug off the connector and remove the CDMA coder.

The reassembling is carried out in the reverse order to that of removal as described above.

5.6 List of Required Test Equipment

- Voltmeter DC up to >=10 MHz, e.g. Rohde & Schwarz URE 3
- Oszilloscope
- PC, RS232 Terminal Program, RS232 Connecting Cable (BNC on DSUB9)

5.7 Interfaces

Signal Name Description	D	T	Range of values	Connecting Point	Remark
SERCLK	I	D	HC MOS	W1_1	From Controller module
+5V	I	P	+4.8 V to+5.2 V I = 260 to 300 mA	W1_2	
SERDAT	I	D	HC MOS	W1_3	From Controller module
GND	B	P		W1_4	
SERSTROBE	I	D	HC MOS	W1_5	From Controller module
GND	B	P		W1_6	
RXD/ CLK	I I	D D	5V bipolar HC MOS	W1_7	RS232 Data / Frame Clock
				W1_8	not connected
RTS/ CLK	O I	D D	5V bipolar HC MOS	W1_9	RS232 Ready To Send/ Clock CHIPX16
				W1_10	not connected
-15 V	I	P	-15 V ...-14 V I = 350 ... 410 mA	W1_11	
DIAG Diagnostics for I channel	O	A	0 ... 1 V	W1_12	Diagnostics, SMHU SF 174
Q_OUT	O	A	-5 V ... + 5 V	W1_13	Q output
+15 V	I	P	+14.7 V ...+ 15.3 V I = 10 to 25 mA	W1_14	
I_OUT	O	A	-5 V ... + 5 V	W1_15	I output
IDENT Identification of option	A	A	+3.8 V ... 4.2 V	W1_16	Diagnostics SF 173, Identification voltage

Entry in Column D (Direction): O = Output I = Input B = Bidirektional
Entry in Colums T (Type) : A = Analog: D = Digital P = Power

ROHDE&SCHWARZ

Schaltteillisten
numerisch geordnet
Part lists
in numerical order
Listes des pièces détachées
par numéros de référence

(R 29500 Bl. 3)
095.1000 Bl. 3

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	XX VARIANTENERKLAERUNG IDENTIFICATION OF MODELS VARO2=GRUNDAUSFUEHRUNG MODO2=BASIC_MODEL				
B1	EO 40.000MHZ-QU.OSZ 5V QUARTZ CRYSTAL UNIT	1051.4316.00	PHILIPS CO	XOS5460W	
B3	EO 19,6608 QU.OSZ CLOCK OSCILLATOR	4007.2056.00	TELEQUARZ	MCO 1500 B	
C1	CC 1,8NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C2	CC 270PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8867.00	PHILIPS_CO	2222 863 18271	
C3	CC 470PF+-5%500V NPO1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	0007.8788.00	VITRAMON	VJ1206 A471J XET	
C4	CC 8,2PF+-0,25 50VNP01206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NICHT BESTUECKT NOT FITTED	CC 0007.8242.00	MURATA	GRM42-6COG 8R2 C50PT	
C5	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6COG 150F 50PT	
C6 ..12	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C13	CC 470PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8515.00	PHILIPS_CO	2238 863 18471	
C14	CC 82PF+-2% 63V NPO 1206 SMD-CERAMIC-CAP."HIGH Q"	0008.7327.00	PHILIPS_CO	1206 CG 820 G9BBM	
C15	CE 4,7U F+-10% 10V 3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7275.00	SPRAGUE	293D 475 X9 010 B2T	
C16	CC 470PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8515.00	PHILIPS_CO	2238 863 18471	
C17 ..24	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C25	CC 1,8NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C26	CC 270PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8867.00	PHILIPS_CO	2222 863 18271	
C27	CC 470PF+-5%500V NPO1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	0007.8788.00	VITRAMON	VJ1206 A471J XET	
C28	CC 8,2PF+-0,25 50VNP01206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NICHT BESTUECKT NOT FITTED	CC 0007.8242.00	MURATA	GRM42-6COG 8R2 C50PT	
C29	CC 470PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8515.00	PHILIPS_CO	2238 863 18471	
C30	CC 82PF+-2% 63V NPO 1206 SMD-CERAMIC-CAP."HIGH Q"	0008.7327.00	PHILIPS_CO	1206 CG 820 G9BBM	
C31	CC 470PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8515.00	PHILIPS_CO	2238 863 18471	
C32	CE 4,7U F+-10% 10V 3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7275.00	SPRAGUE	293D 475 X9 010 B2T	
C33	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C34	CC 68PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8815.00	MURATA	GRM42-6COG 680F 50PT	
C35 ..39	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C40	CE 10UF+-20%35V RUND SMD SMD-ELECTROLYTIC CAPACIT.	CE 0009.5605.00	PANASONIC	EEV HB 1V 100P	
C41	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C42 ..66	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C67	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C68	CC 68PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8815.00	MURATA	GRM42-6COG 680F 50PT	
C69	CC 8,2NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP KONDENSATOR NICHT BESTUECKT/NOT FITTED	CC 0007.3257.00	PHILIPS_CO	2238 581 16626	
C70	CC 8,2NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP KONDENSATOR NICHT BESTUECKT/NOT FITTED	CC 0007.3257.00	PHILIPS_CO	2238 581 16626	
C71 ..76	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C77	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6COG 150F 50PT	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C78 ..84	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C85	CE 4,7UF+-20%50V RUND SMD SMD-ELECTTROLYTIC CAPACIT	CE 0009.6530.00	SANYO	50CV4.7FS	
C86	CE 22UF+-20%16V5RDX5RAD.A ELECTROLYTIC CAPACITOR	0358.6062.00	NAT_PANASO	ECE A 1C KS 220 B	
D1	BJ DAC7800KU MPY2X12-DAC IC MONOLITHIC DUAL DAC	1036.4525.00	BURR_BROWN	DAC7800KU	
D2	BJ TDC1041R3C1 1X10B-DAC A/D-CONVERTER	2016.6770.00	TRW_SEMI	(TDC)1041R3C1	
D3	BJ DAC7800KU MPY2X12-DAC IC MONOLITHIC DUAL DAC	1036.4525.00	BURR_BROWN	DAC7800KU	
D4	BJ TDC1041R3C1 1X10B-DAC A/D-CONVERTER	2016.6770.00	TRW_SEMI	(TDC)1041R3C1	
D5	BC XC4003A-5C 3K GAT LCA IC LOGIC CELL ARRAY	0836.4826.00	XILINX	XC4003A-5PQ100C	
D6	BC Q5114BASE STATION MOD IC COMMUNICATION ASIC	0836.4810.00	QUALCOMM	Q5114C-2N	
D7	HS CDMA-SW D7 CDMA-SW D7	0836.4790.00			
D8	HS 8751-SW D8 8751OSW D8	0836.4803.00			
D9	BS DG413DY 2A2R ANALOGSCH QUAD ANALOG CMOS.SWITCH	1004.7058.00	SILICONIX	DG413DY	
D10	BS DG413DY 2A2R ANALOGSCH QUAD ANALOG CMOS.SWITCH	1004.7058.00	SILICONIX	DG413DY	
D11	BJ LT1039CS RS232 3TX3RX IC RS232 RECEIVER/DRIV	0836.4832.00	LINEAR_TEC	LT1039CS	
D12	BS DG419DY 1XUM ANALOGSCH ANALOG SWITCH	0746.0322.00	SILICONIX	DG419DY	
D13	BS DG419DY 1XUM ANALOGSCH ANALOG SWITCH	0746.0322.00	SILICONIX	DG419DY	
L1	LD 8,2UH1%2,70HMO,15A MIL MOLDED INDUCTOR MIL	0836.4055.00	DALE	IM2	
L2	LD 3,9UH1%10HMO,25A MIL MOLDED INDUCTOR MIL	0836.4084.00	DALE	IM2	
L3	LD 47,0UH10%4,500HMO,110A CHOKE	LD 0067.3060.00	DALE	IM2	
L4	RG 0-0HM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP 0-0HM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	
L5	RG 0-0HM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP 0-0HM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	
L11	LD 8,2UH1%2,70HMO,15A MIL MOLDED INDUCTOR MIL	0836.4055.00	DALE	IM2	
L12	LD 3,9UH1%10HMO,25A MIL MOLDED INDUCTOR MIL	0836.4084.00	DALE	IM2	
L17	LD 47,0UH10%4,500HMO,110A CHOKE	LD 0067.3060.00	DALE	IM2	
N1	BO AD744KR FET OPAMP BIFET OPAMP	0854.1754.00	ANALOG_DEV	(AD)744KR	
N2	BO AD744KR FET OPAMP BIFET OPAMP	0854.1754.00	ANALOG_DEV	(AD)744KR	
N3	BO UA7905UC -5V1AO VREGL VOLTAGE REGULATOR	BO 0282.5449.00	NSC	LM7905 CT	
N6	BO AD744KR FET OPAMP BIFET OPAMP	0854.1754.00	ANALOG_DEV	(AD)744KR	
N7	BO AD744KR FET OPAMP BIFET OPAMP	0854.1754.00	ANALOG_DEV	(AD)744KR	
N8 ..13	BO OPA620 OPAMP WIDEBAND PREC OPAMP	1012.9527.00	BURR_BROWN	OPA620KU	
R1	RG 68R +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	0009.6930.00	ROEDERSTEI	D11 0603 ....OH	
R2	RG 22R +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	0009.6901.00	DRALORIC	CR 0603 0	
R3	RG 90,9 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.8878.00	ROEDERSTEI	DC2 90,9OHM 1%TK100	
R4	RG 2,43KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5750.00	ROEDERSTEI	DC2 2,43KOHM 1%TK100	
R5	RG 10K +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5357.00	DRALORIC	CR 0603 10K 1% TK200	
R6	RG 9,09KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0787.00	ROEDERSTEI	DC2 9,09KOHM 1%TK100	
R7	RS 0,25W 2KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9626.00	SIEMENS	S4G-2KOHM	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R8	RG 3,01KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5772.00	ROEDERSTEI	DC2 3,01KOHM 1%TK100	
R9	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R10	RS 0,25W 2KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9626.00	SIEMENS	S4G-2KOHM	
R11	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R12	RG 0-OHM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP 0-OHM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	
R13	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R14	RG 301 OHM+-1%TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	0009.9123.00	ROEDERSTEI	D11 0603 ....OH	
R15	RG 825 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7259.00	ROEDERSTEI	DC2 8250HM 1%TK100	
R16	RG 825 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7259.00	ROEDERSTEI	DC2 8250HM 1%TK100	
R17	RG 1KO +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5340.00	DRALORIC	CR 0603 1K 1% TK200	
R18	RG 1KO +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5340.00	DRALORIC	CR 0603 1K 1% TK200	
R19	RG 2,0KOHM+-0,1%TK25 1206 SMD-RESISTOR	0009.7608.00	PHILIPS_CO	MPC 01	
R20	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R21	RG 1KO +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5340.00	DRALORIC	CR 0603 1K 1% TK200	
R22	RG 1KO +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5340.00	DRALORIC	CR 0603 1K 1% TK200	
R23	RG 2,0KOHM+-0,1%TK25 1206 SMD-RESISTOR	0009.7608.00	PHILIPS_CO	MPC 01	
R24	RG 22R +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	0009.6901.00	DRALORIC	CR 0603 0	
R25	RG 68R +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	0009.6930.00	ROEDERSTEI	D11 0603 ....OH	
R26	RG 90,9 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.8878.00	ROEDERSTEI	DC2 90,9OHM 1%TK100	
R27	RG 2,43KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5750.00	ROEDERSTEI	DC2 2,43KOHM 1%TK100	
R28	RG 9,09KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0787.00	ROEDERSTEI	DC2 9,09KOHM 1%TK100	
R29	RS 0,25W 2KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9626.00	SIEMENS	S4G-2KOHM	
R30	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R31	RG 301 OHM+-1%TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	0009.9123.00	ROEDERSTEI	D11 0603 ....OH	
R32	RG 825 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7259.00	ROEDERSTEI	DC2 8250HM 1%TK100	
R33	RG 825 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7259.00	ROEDERSTEI	DC2 8250HM 1%TK100	
R34	RS 0,25W 2KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9626.00	SIEMENS	S4G-2KOHM	
R35	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R36 ..41	RG 100R +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5334.00	DRALORIC	CR 0603 100R 1%TK200	
R42 ..46	RG 10K +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5357.00	DRALORIC	CR 0603 10K 1% TK200	
R47	RG 511 OHM+-0,1%TK25 1206 SMD-RESISTOR EIA1206	0009.8810.00	MIKRO-TEK-	CMF 1206	
R48	RG 10K +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5357.00	DRALORIC	CR 0603 10K 1% TK200	
R49	RG 10K +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5357.00	DRALORIC	CR 0603 10K 1% TK200	
R50	RG 3,01KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5772.00	ROEDERSTEI	DC2 3,01KOHM 1%TK100	
R51	RG 10K +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5357.00	DRALORIC	CR 0603 10K 1% TK200	
R52	RG 100K +-1% TK200 0603 SMD RESISTOR	RG 0009.5363.00	DRALORIC	CR 0603 100K 1%TK200	
R53	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R54	LD 1UH 10% 0,38A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 6006.0130.00	SIEMENS	B82422-A1102-K100	
R55	RG 0-OHM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP 0-OHM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R56	LD 1UH 10% 0,38A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 6006.0130.00	SIEMENS	B82422-A1102-K100	
R57	RG 10K +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5357.00	DRALORIC	CR 0603 10K 1% TK200	
R58	RG 243 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5620.00	ROEDERSTEI	DC2 2430HM 1%TK100	
R59	RG 0-OHM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP 0-OHM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	
R60	RG 301 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5643.00	ROEDERSTEI	DC2 3010HM 1%TK100	
R61	RG 681 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.9080.00	ROEDERSTEI	DC2 6810HM 1%TK100	
R62	RG 301 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5643.00	ROEDERSTEI	DC2 3010HM 1%TK100	
R63	RG 357 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5666.00	ROEDERSTEI	DC2 3570HM 1%TK100	
R64	RG 681 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.9080.00	ROEDERSTEI	DC2 6810HM 1%TK100	
R65	RG 5,62KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0735.00	ROEDERSTEI	DC2 5,62KOHM 1%TK100	
R66	RG 511 OHM+-0,1%TK25 1206 SMD-RESISTOR EIA1206	0009.8810.00	MIKRO-TEK-	CMF 1206	
R67	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R68	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R69	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R70	RG 5,62KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0735.00	ROEDERSTEI	DC2 5,62KOHM 1%TK100	
R71	RG 5,62KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0735.00	ROEDERSTEI	DC2 5,62KOHM 1%TK100	
R72	RG 3,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5789.00	ROEDERSTEI	DC2 3,32KOHM 1%TK100	
R73	RG 301 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5643.00	ROEDERSTEI	DC2 3010HM 1%TK100	
R74	RG 681 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.9080.00	ROEDERSTEI	DC2 6810HM 1%TK100	
R75	RG 301 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5643.00	ROEDERSTEI	DC2 3010HM 1%TK100	
R76	RG 357 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5666.00	ROEDERSTEI	DC2 3570HM 1%TK100	
R77	RG 681 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.9080.00	ROEDERSTEI	DC2 6810HM 1%TK100	
R78	RG 5,62KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0735.00	ROEDERSTEI	DC2 5,62KOHM 1%TK100	
R79	RG 1KO +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5340.00	DRALORIC	CR 0603 1K 1% TK200	
R80	RG 2,0 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5737.00	ROEDERSTEI	DC2 2,0KOHM 1%TK100	
R81	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R82	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R83	RG 5,62KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0735.00	ROEDERSTEI	DC2 5,62KOHM 1%TK100	
R84	RG 5,62KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0735.00	ROEDERSTEI	DC2 5,62KOHM 1%TK100	
R85	RG 3,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5789.00	ROEDERSTEI	DC2 3,32KOHM 1%TK100	
R86	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R87	RG 1KO +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5340.00	DRALORIC	CR 0603 1K 1% TK200	
R88 ..98	RG 100R +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5334.00	DRALORIC	CR 0603 100R 1%TK200	
R99	RG 2,0 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5737.00	ROEDERSTEI	DC2 2,0KOHM 1%TK100	
R100	RG 5,110HM+-1%TK100 1206 CHIP-RESISTOR	RG 0007.8436.00	PHILIPS	RC 02	
R101	RG 3,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5789.00	ROEDERSTEI	DC2 3,32KOHM 1%TK100	
R102	RG 3,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5789.00	ROEDERSTEI	DC2 3,32KOHM 1%TK100	
R103	RG 5,110HM+-1%TK100 1206 CHIP-RESISTOR	RG 0007.8436.00	PHILIPS	RC 02	
R104	RG 100R +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5334.00	DRALORIC	CR 0603 100R 1%TK200	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R105	RG 1KO +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5340.00	DRALORIC	CR 0603 1K 1% TK200	
R106	RG 1KO +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5340.00	DRALORIC	CR 0603 1K 1% TK200	
R107	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R108	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.8884.00	ROEDERSTEI	DC2 100OHM 1%TK100	
R109	RG 1KO +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5340.00	DRALORIC	CR 0603 1K 1% TK200	
R110	RG 100K +-1% TK200 0603 SMD RESISTOR	RG 0009.5363.00	DRALORIC	CR 0603 100K 1%TK200	
R111	RG O-OHM WIDERSTAND 0603 O-OHM RESISTOR EIA0603	0009.9369.00	PHILIPS_CO	RC21 O OHM	
R112	RG 100K +-1% TK200 0603 SMD RESISTOR	RG 0009.5363.00	DRALORIC	CR 0603 100K 1%TK200	
R113	RG 1KO +-1% TK200 0603 SMD-RESISTOR EIA0603	RG 0009.5340.00	DRALORIC	CR 0603 1K 1% TK200	
R117	RG O-OHM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP O-OHM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	
R118	RG O-OHM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP O-OHM	RG 0007.5108.00	DRALORIC	CR 1206	
V1	AD BAS16 75V UDI DIODE	AD 0007.4924.00	VALVO	BAS16 (A6P)	
V2	AE ICL8069DCQ 1,2V REFDI REFERENCE DIODE	AE 0332.3908.00	HARRIS	ICL8069DCSQ	
W1	DY KABEL W1	1002.3703.00			
X1	FJ EINLOETBUCHSE MMCX SMD CONNECTOR	1075.4045.00	SUHNER	90MMCX-S50-0-51/1190	
X2	FJ EINLOETBUCHSE MMCX SMD CONNECTOR	1075.4045.00	SUHNER	90MMCX-S50-0-51/1190	
X20	FP STIFTL.WIN 2P.R2,54 ANGLE PIN CONNECTOR	FP 0009.7189.00			
X40	FJ EINLOETBUCHSE MMCX SMD CONNECTOR	1075.4045.00	SUHNER	90MMCX-S50-0-51/1190	
X41	FJ EINLOETBUCHSE MMCX SMD CONNECTOR	1075.4045.00	SUHNER	90MMCX-S50-0-51/1190	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

ROHDE&SCHWARZ

XY-Liste

XY List

Erklärung der Spaltenbezeichnungen:

Part:	Bauelement-Kennzeichen.
Side:	Leiterplatten-Seite, auf der sich das Bauelement befindet.
X/Y:	Koordinaten (Millimeter) des Bauelementes auf der Leiterplatte bezogen auf den Nullpunkt.
SQR, PG:	Planquadrat und Seite des Schaltbildes für das jeweilige Bauelement.

Explanation of column designations:

Part:	Identification of instrument part.
Side:	Side of the PC board on which instrument part is positioned.
X/Y:	Coordinates (millimeter) of the component on the PC board in reference to zero point.
SQR, PG:	Square and page of the diagram for the respective instrument part.

Service-Relevante Bauteile / Service-Relevant Components

Part	Side	X	Y	Sqr Pg
D8	B	66	18	
R7	B	33	58	
R10	B	54	60	
R29	B	33	52	
R34	B	54	55	
W1	B	100	44	
X1	B	83	11	
X2	B	51	5	
X20	B	103	5	
X40	B	27	44	
X41	B	22	60	

Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components

Part	Side	X	Y	Sqr Pg
B1	B	67	11	
B3	B	105	20	
C1	B	27	63	
C2	B	30	63	
C3	B	35	68	
C4	B	48	58	
C5	A	57	68	
C6	A	48	63	
C7	B	45	57	
C8	A	69	67	
C9	A	13	42	
C10	A	69	72	
C11	A	59	75	
C12	A	48	68	
C13	B	35	75	
C14	B	37	75	
C15	B	47	73	
C16	B	42	75	
C17	A	17	75	
C18	A	13	64	
C19	A	10	74	
C20	A	17	53	
C21	B	5	65	
C22	A	10	48	
C23	A	10	42	
C24	B	5	50	
C25	B	27	49	
C26	B	30	49	
C27	B	35	44	
C28	B	47	47	
C29	B	35	41	
C30	B	37	41	
C31	B	42	41	
C32	B	47	41	
C33	B	78	48	
C34	A	81	48	
C35	B	80	55	
C36	A	94	55	
C37	A	90	50	
C38	A	90	45	
C39	A	81	45	
C40	B	86	3	
C41	A	46	8	
C42	A	52	14	
C43	A	52	21	
C44	A	52	28	
C45	A	46	32	
C46	A	27	30	
C47	A	6	23	
C48	A	6	16	
C49	A	6	6	
C50	A	15	3	
C51	A	122	74	
C52	A	24	8	
C53	A	24	14	
C54	A	24	23	
C55	A	15	27	
C56	A	64	18	
C57	A	10	64	
C58	A	90	32	
C59	A	90	29	
C60	A	86	61	
C61	A	59	7	
C62	A	28	19	
C63	A	33	8	
C64	A	81	50	
C65	A	75	50	
C66	A	75	45	
C67	B	78	69	
C68	A	84	69	
C69	B	75	55	
C70	B	75	62	
C71	A	93	67	
C72	A	93	72	
C73	A	84	72	
C74	A	84	67	
C75	A	72	67	
C76	A	72	72	
C77	A	60	48	
C78	A	48	50	
C79	B	45	55	
C80	A	66	50	
C81	A	66	44	
C82	A	56	42	
C83	A	48	55	
C84	A	101	17	
C85	B	80	19	
D1	B	54	65	
D2	B	10	48	
D3	B	63	52	
D4	B	10	69	
D5	B	6	24	
D6	B	40	8	
D7	B	81	10	
D9	B	107	28	
D10	B	98	28	
D11	B	90	25	
D12	B	84	64	
D13	B	87	53	
L1	B	25	65	
L2	B	32	63	
L3	B	33	72	
L4	B	69	56	
L5	B	69	61	
L11	B	25	47	
L12	B	32	50	
L17	B	33	39	
N1	B	48	63	
N2	B	69	72	
N3	B	129	69	
N6	B	48	49	
N7	B	65	44	
N8	B	76	50	
N9	B	81	45	
N10	B	90	45	
N11	B	72	67	
N12	B	84	72	
N13	B	93	72	
R1	B	27	69	
R2	B	25	69	
R3	B	43	65	
R4	B	45	63	
R5	B	10	57	
R6	B	48	60	
R8	B	43	57	
R9	B	27	58	
R11	B	68	75	
R12	B	66	64	
R13	A	59	65	

ROHDE & SCHWARZ	-I	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	03	20.01.95	ED CDMA-CODER CDMA-CODER	836.4684.01 XY	1+

Part	Side	X	Y	Sqr Pg
R14	B	30	71	
R15	B	28	72	
R16	A	46	72	
R17	B	7	65	
R18	B	7	69	
R19	B	5	69	
R20	A	53	75	
R21	B	7	46	
R22	B	4	52	
R23	B	5	46	
R24	B	25	51	
R25	B	25	53	
R26	B	43	47	
R27	B	45	50	
R28	B	47	44	
R30	B	27	55	
R31	B	30	37	
R32	B	28	39	
R33	A	47	38	
R35	B	68	42	
R36	B	25	33	
R37	B	23	30	
R38	B	23	33	
R39	B	21	30	
R40	B	21	33	
R41	B	19	30	
R42	B	83	23	
R43	B	2	3	
R44	B	2	6	
R45	B	2	10	
R46	B	2	8	
R47	A	72	48	
R48	B	72	14	
R49	B	74	14	

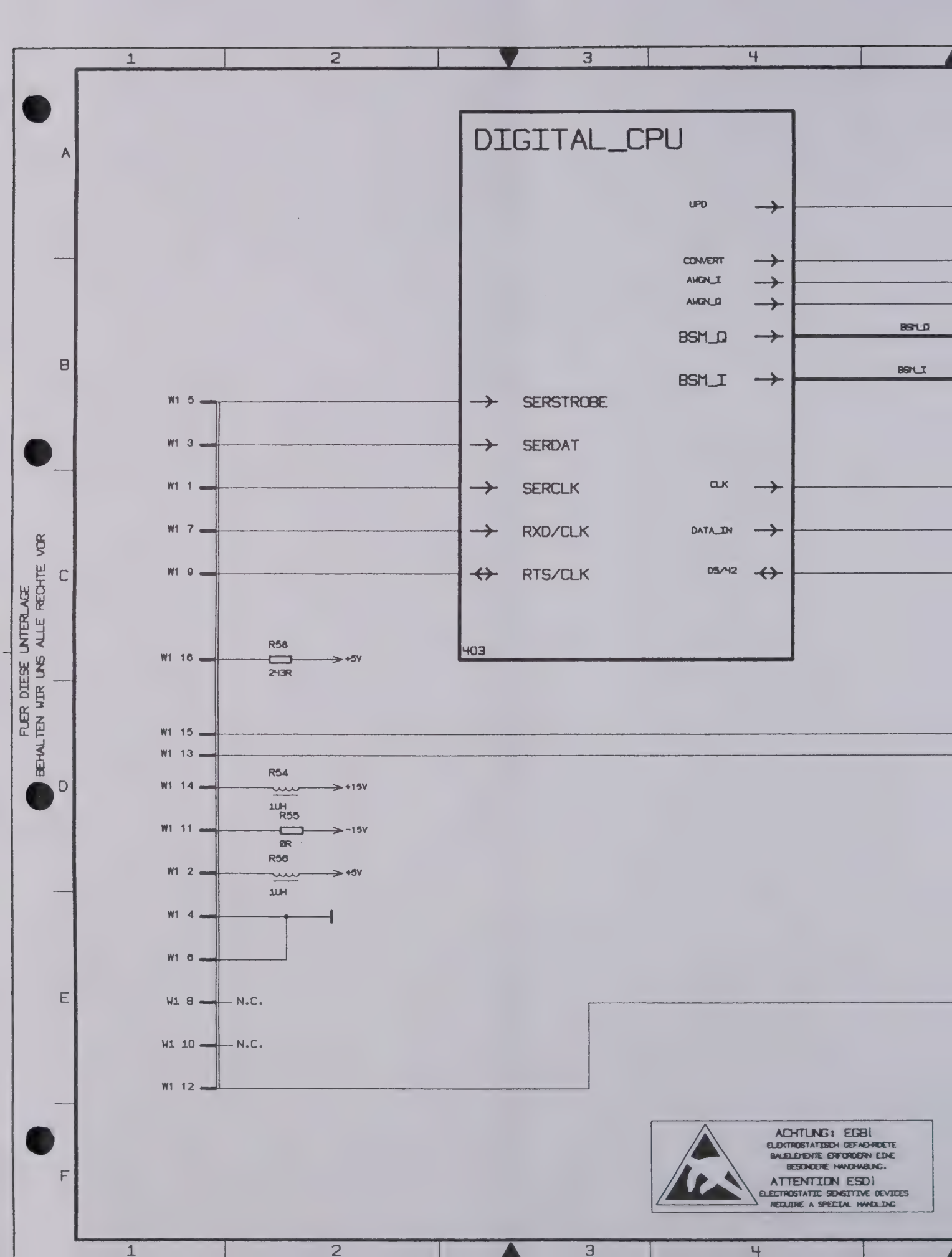
Part	Side	X	Y	Sqr Pg
R50	B	43	55	
R51	B	77	12	
R52	B	79	23	
R53	B	103	8	
R54	A	94	60	
R55	A	94	57	
R56	A	97	42	
R57	B	2	20	
R58	A	97	65	
R59	B	66	53	
R60	A	73	53	
R61	B	71	53	
R62	A	73	55	
R63	B	81	53	
R64	B	78	53	
R65	B	75	43	
R66	A	75	69	
R67	A	90	48	
R68	A	82	58	
R69	A	75	58	
R70	A	84	43	
R71	B	84	43	
R72	B	87	43	
R73	A	73	64	
R74	B	71	64	
R75	A	73	62	
R76	A	84	64	
R77	B	78	64	
R78	B	75	74	
R79	B	7	73	
R80	A	91	43	
R81	A	90	69	
R82	A	63	42	
R83	B	81	74	

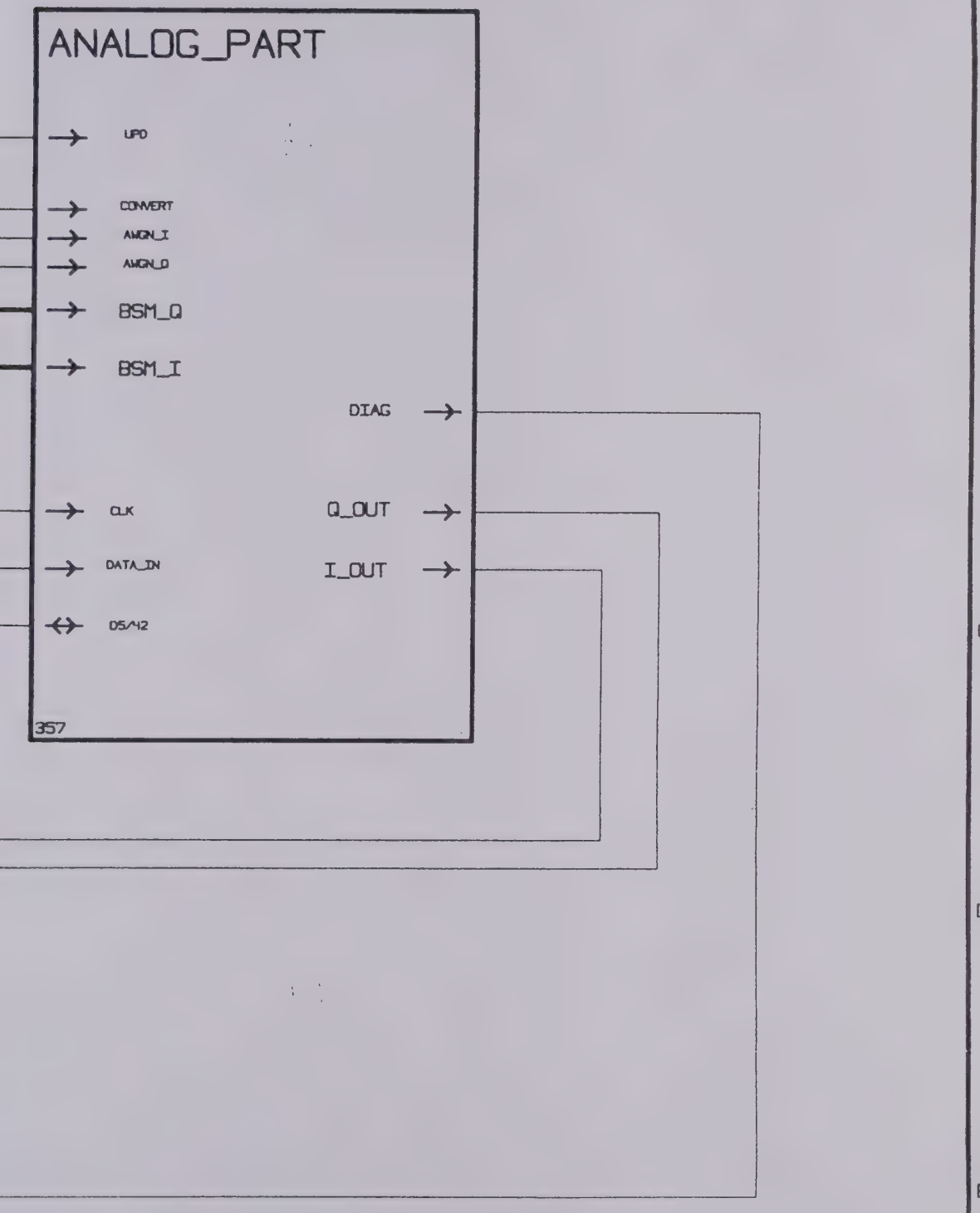
Part	Side	X	Y	Sqr Pg
R84	A	81	74	
R85	B	90	74	
R86	A	58	52	
R87	B	7	52	
R88	B	19	33	
R89	B	17	30	
R90	B	17	33	
R91	B	15	30	
R92	B	15	33	
R93	B	13	30	
R94	B	13	33	
R95	B	11	30	
R96	B	11	33	
R97	B	3	27	
R98	B	3	25	
R99	A	91	74	
R100	B	87	70	
R101	B	87	64	
R102	B	93	56	
R103	B	87	47	
R104	B	25	30	
R105	B	84	38	
R106	B	80	38	
R107	A	76	29	
R108	A	79	27	
R109	B	90	38	
R110	B	94	39	
R111	B	107	25	
R112	B	101	39	
R113	B	95	25	
R117	B	93	64	
R118	B	87	61	
V1	B	76	57	
V2	B	4	57	

ROHDE&SCHWARZ

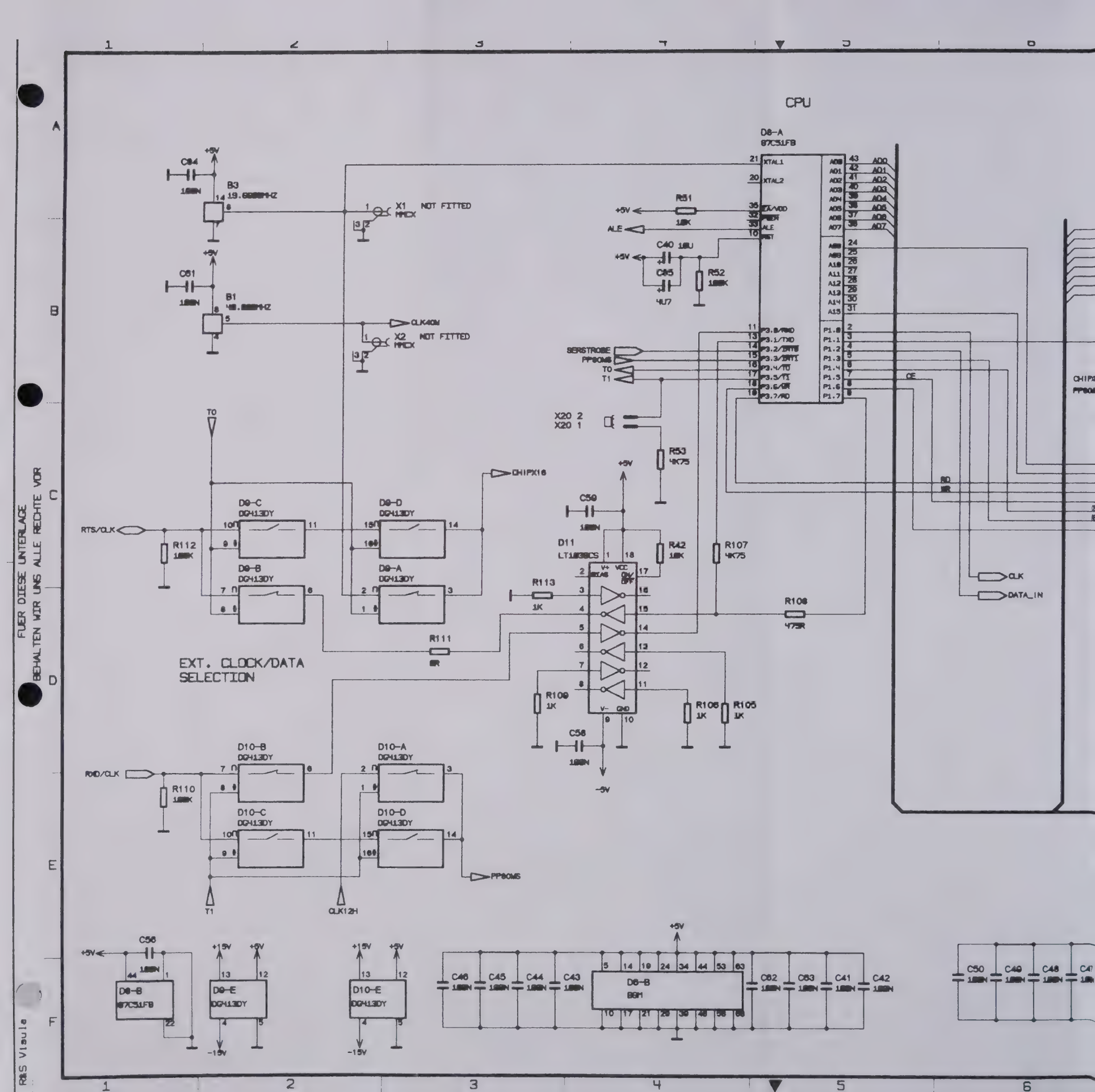
Stromläufe
Bestückungspläne
Circuit diagrams
Components plans
Schémas de circuit
Plans des composants

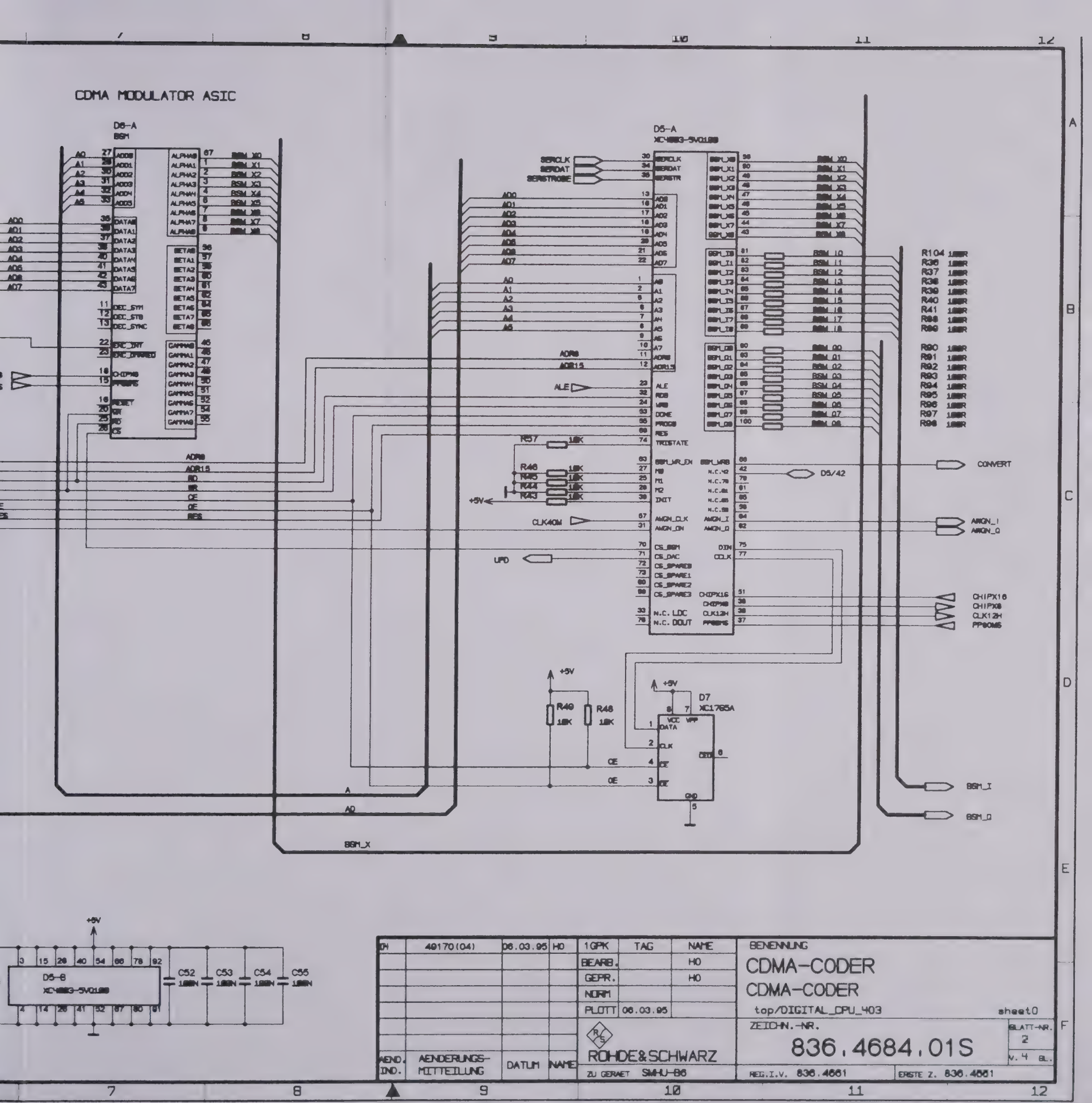
(R 29500 Bl 4)
095.1000 Bl. 4


DIGITAL_CPU
UPD
CONVERT
AMGN_I
AMGN_Q
BSM_Q
BSM_I
BSM_Q
BSM_I
SERSTROBE
SERDAT
SERCLK
RXD/CLK
RTS/CLK
CLK
DATA_IN
DS/42
403
W1 5
W1 3
W1 1
W1 7
W1 9
W1 16
R58
2+3R
+5V
W1 15
W1 13
W1 14
R54
1UH
+15V
W1 11
R55
0R
-15V
W1 2
R56
1UH
+5V
W1 4
W1 6
W1 8
N.C.
W1 10
N.C.
W1 12
ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING
FUER DIESE UNTERLAGE BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

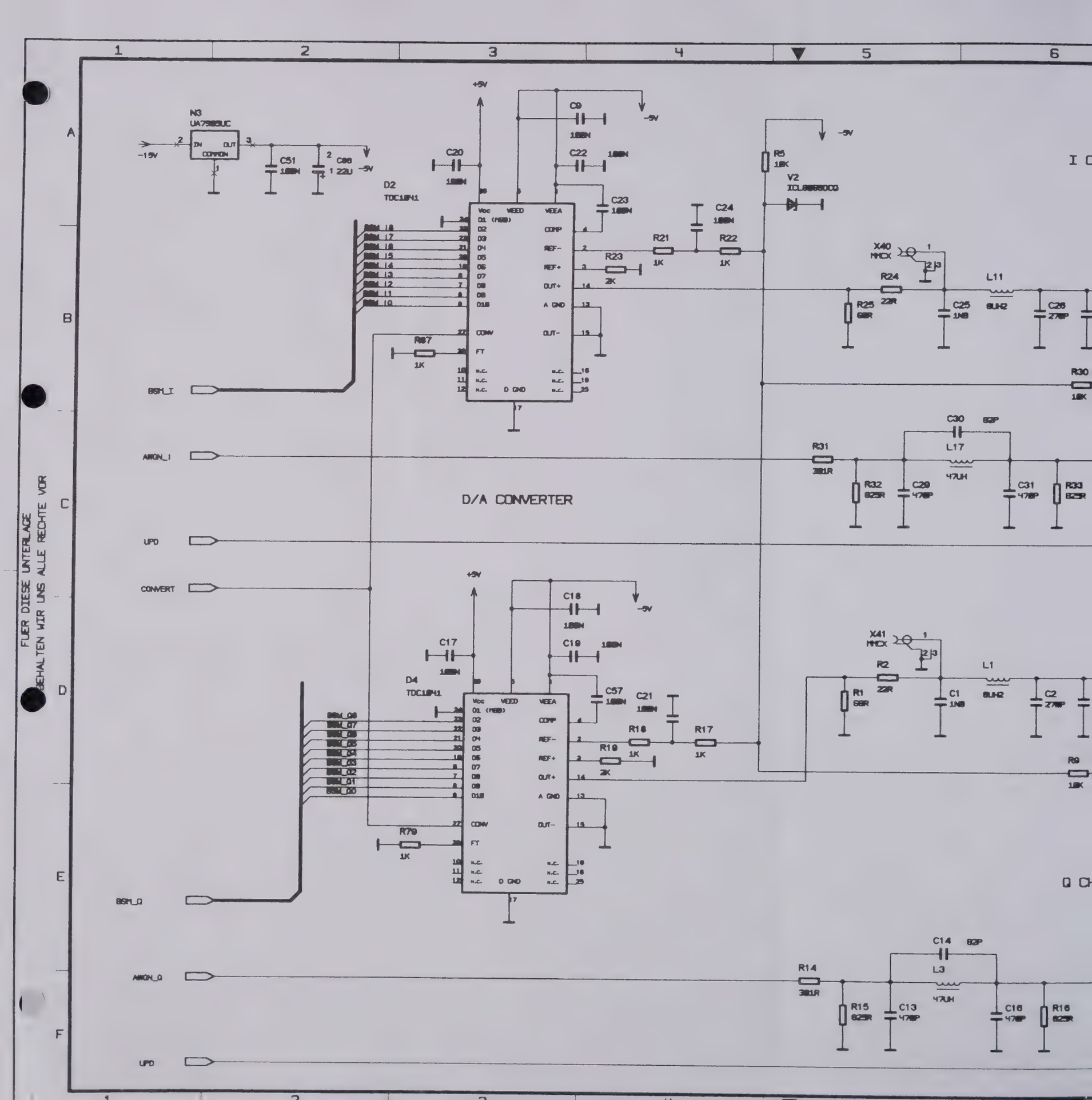


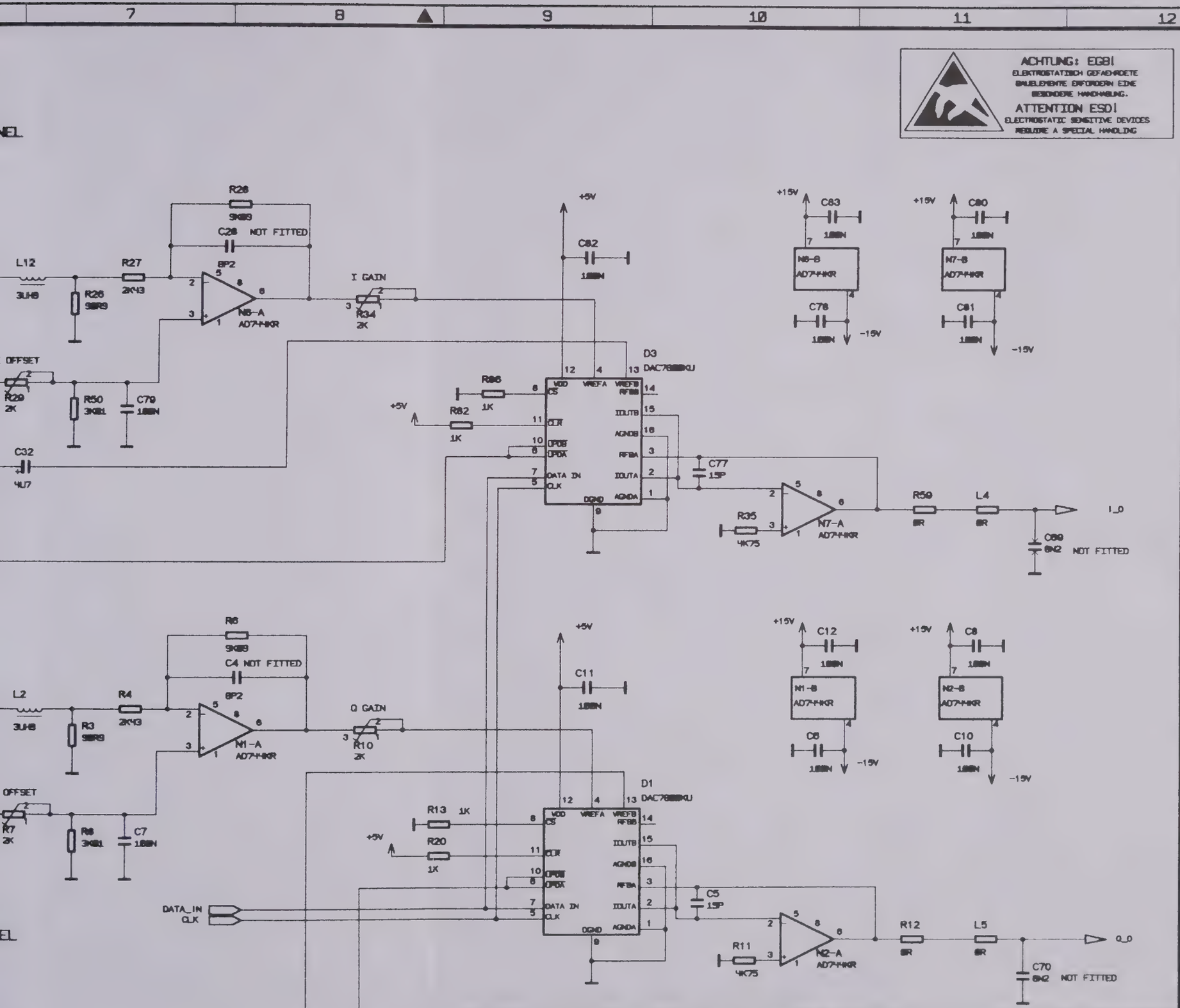
49170(04)	06.03.95	HO	1GPK	TAG	NAME	BENENNUNG	
			BEARB.		HO	CDMA-CODER	
			GEPR.		HO	CDMA-CODER	
			NORM			top	sheet0
			PLOTT	06.03.95		ZEICHN.-NR.	BLATT-NR.
			ROHDE&SCHWARZ			836.4684.01S	1
AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ZU GERAET SMHU-B6			REG.I.V. 836.4661	ERSTE Z. 836.4661


CPU
EXT. CLOCK/DATA SELECTION
FUER DIESE UNTERLAGE BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR
RAS Visula



DH	40170(04)	06.03.95	H0	1GPK	TAG	NAME	BENENNUNG
				BEARB.		H0	CDMA-CODER
				GEPR.		H0	CDMA-CODER
				NORM			top/DIGITAL_CPU_403 sheet0
				PLOTT	06.03.95		ZEICHN.-NR. 836.4684.01S
							BLATT-NR. 2 V. 4 BL.
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ROHDE&SCHWARZ			
				ZU GERAET SMHU-B6			REG.I.V. 836.4661 ERSTE Z. 836.4661


1
2
3
4
5
6
A
B
C
D
E
F
FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR
D/A CONVERTER
N3
UA7805UC
IN
OUT
COMMON
-15V
C51
C86
22U
-5V
+5V
C9
C20
C22
C23
D2
TDC1IP41
Vcc
VEED
VEEA
D1 (MSB)
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
D1LSB
COMP
REF-
REF+
OUT+
A GND
CONV
OUT-
FT
N.C.
D GND
R5
V2
R21
R22
R23
2K
C24
X40
MHCX
R24
22R
L11
8UH2
R25
68R
C25
1NB
C26
27PF
R30
R87
BSM_I
AMGN_I
C30
82P
L17
47UH
R31
381R
R32
825R
C29
47PF
C31
R33
UPD
CONVERT
C16
C17
C19
D4
TDC1IP41
C57
C21
R18
R17
R19
R79
BSM_Q
X41
MHCX
R2
L1
R1
C1
C2
R9
AMGN_Q
C14
L3
R14
R15
C13
C16
R16



IDX	49170(04)	06.03.95	HO
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME

1GPK	TAG	NAME
BEARB.		HO
GEPR.		HO
NORM		
PLOTT	06.03.95	

ROHDE&SCHWARZ

ZU GERAET SMHU-B6

BENENNUNG

CDMA-CODER

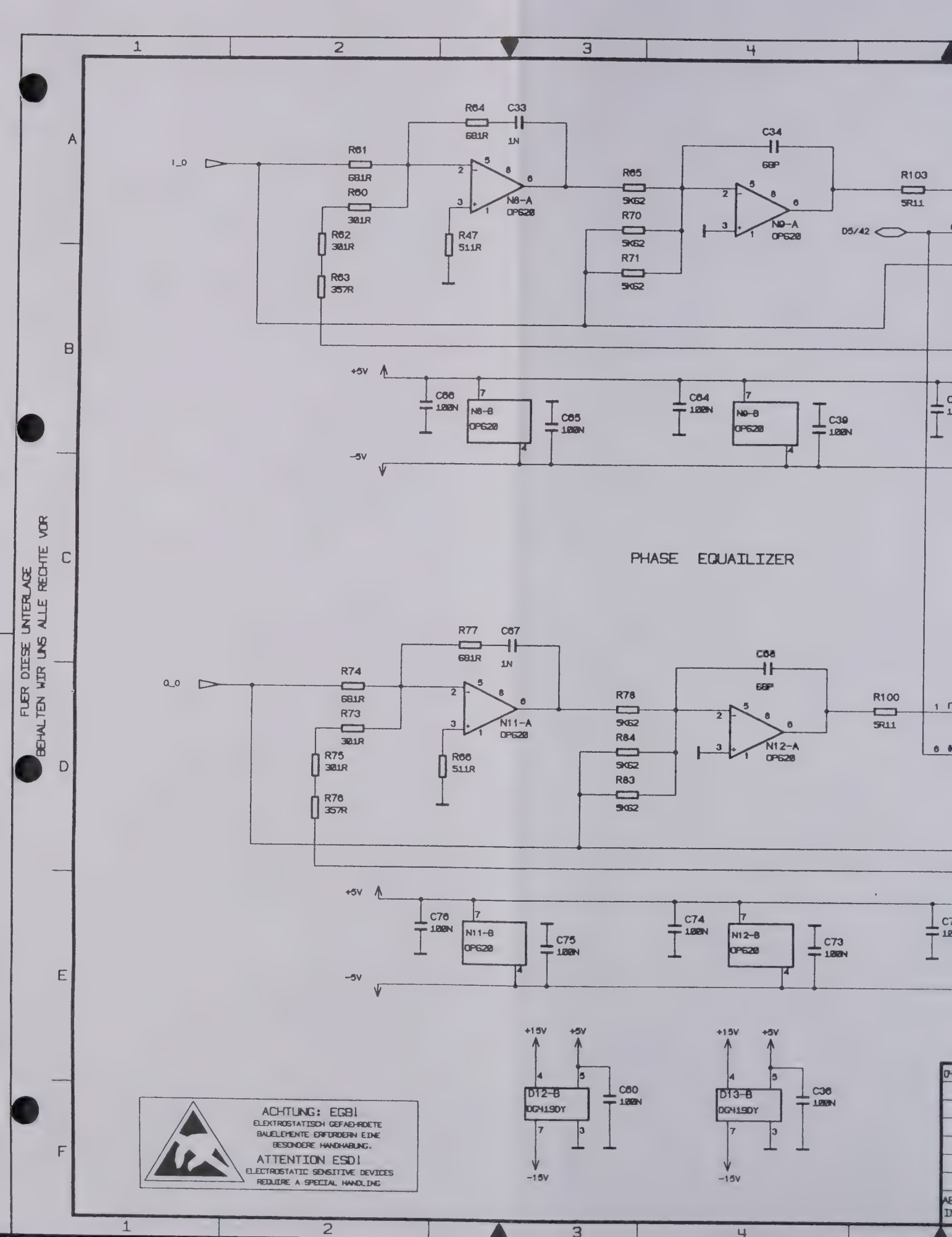
CDMA-CODER

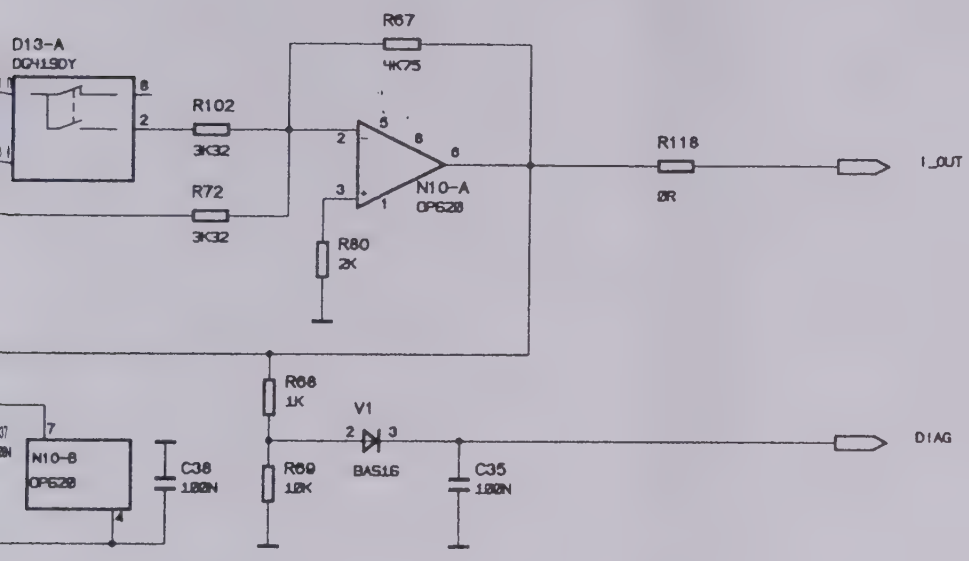
top/ANALOG_PART_357 sheet0

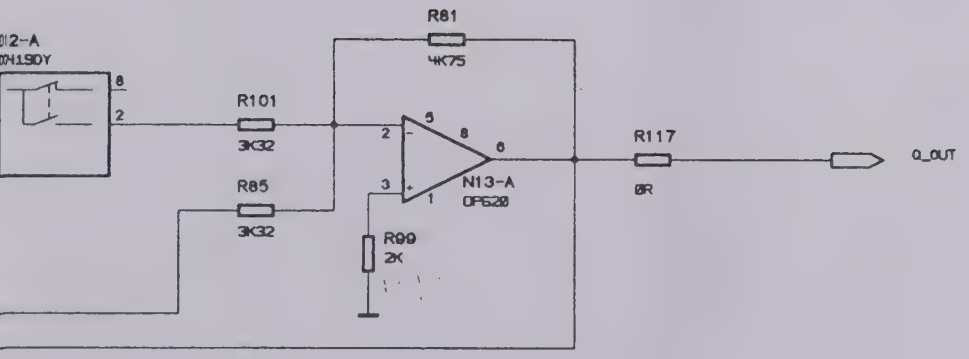
ZEICHN.-NR. 836.4684.01S

BLATT-NR. 3 V. 4 BL.

REG.I.v. 836.4661 ERSTE Z. 836.4661

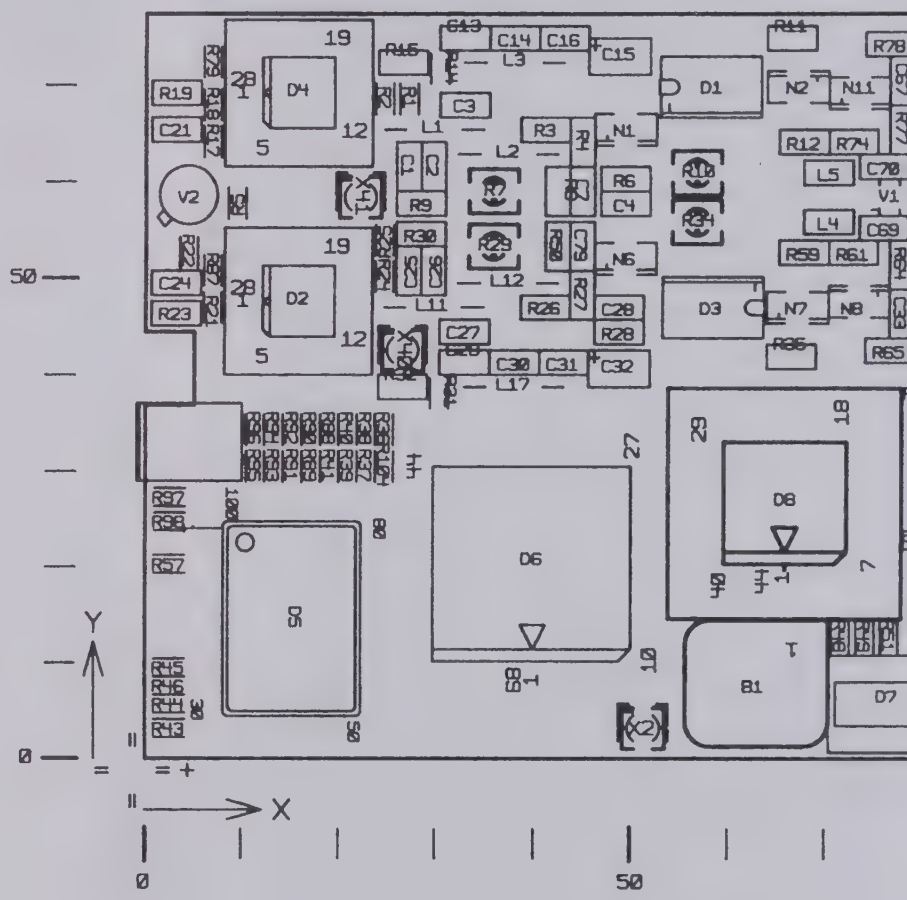

PHASE EQUAILIZER
I_0
R61 681R
R60 301R
R62 301R
R63 357R
R64 681R
C33 1N
R47 511R
N8-A OP620
R65 5K62
R70 5K62
R71 5K62
C34 68P
N9-A OP620
R103 5R11
D5/42
+5V
-5V
C66 100N
N8-B OP620
C85 100N
C84 100N
N9-B OP620
C39 100N
0_0
R74 681R
R73 301R
R75 301R
R76 357R
R77 681R
C67 1N
R66 511R
N11-A OP620
R78 5K62
R84 5K62
R83 5K62
C68 68P
N12-A OP620
R100 5R11
C76 100N
N11-B OP620
C75 100N
C74 100N
N12-B OP620
C73 100N
+15V
-15V
D12-B DGH19DY
C80 100N
D13-B DGH19DY
C36 100N
ACHTUNG: ESD!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING
FUER DIESE UNTERLAGE BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR





	49170(04)	06.03.95	HO	1GPK	TAG	NAME	BENENNUNG
				BEARB.		HO	CDMA-CODER
				GEPR.		HO	CDMA-CODER
				NORM			top/ANALOG_PART_357 SHEET1
				PLOTT	06.03.95		
				ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 836.4684.01S BLATT-NR. 4
				ZU GERAET SMHU-B6			REG.I.V. 836.4661 ERSTE Z. 836.4661 V. 4 BL.
ND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME				

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

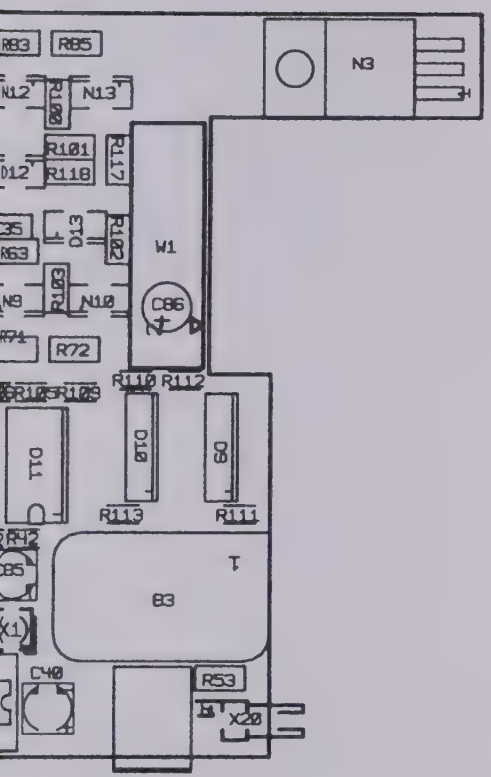


DARSTELLUNG SEITE B
VIEW ON SIDE B

ACHTUNG: EGBI
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESDI
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING

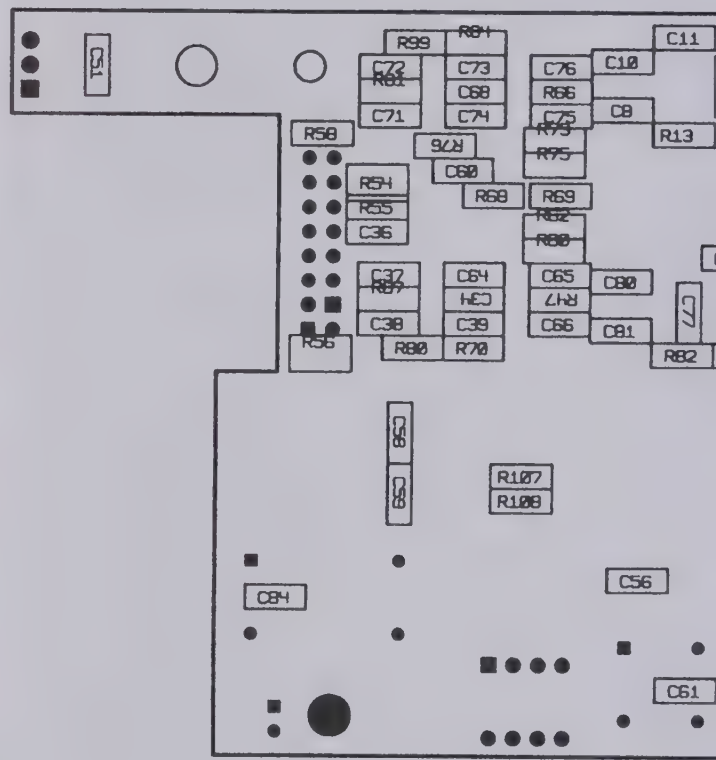
BINDENDE ANGABEN UEBER VARIANTEN, TRIMMERTE, BAUTEILWERTE UND NICHT BESTUECKTE BAUTEILE SIEHE SA.

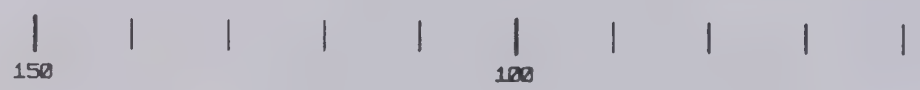
FOR BINDING INFORMATION ON MODELS, TRIMMING AND COMPONENTS VALUES AND NONFITTED COMPONENTS SEE PARTS LIST.



49170(04)	06.03.95	HO	1GPK	TAG	NAME	BENENNUNG	
			BEARB.		HO	CDMA-CODER	
			GEPR.		HO	CDMA-CODER	
			NORM				
			PLOTT	28.04.95			
						ZEICHN.-NR.	BLATT-NR.
						836.4684.01	1+
AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ROHDE&SCHWARZ				V. BL.
			ZU GERAET SMHU-B6			REG.I.V. 836.4661	ERSTE Z. 836.4661

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



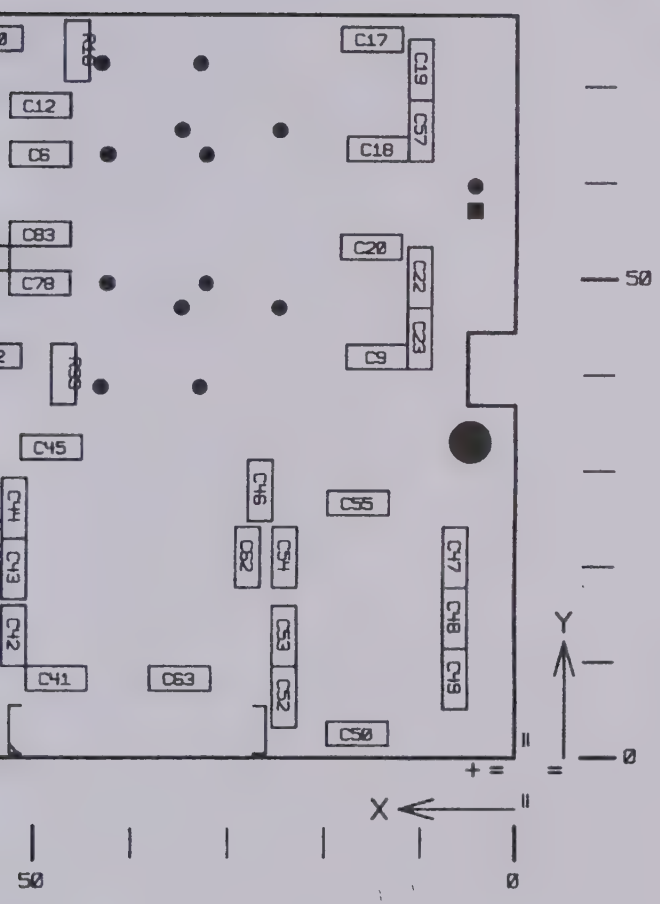


DARSTELLUNG SEITE A
VIEW ON SIDE A

ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING

BINDENDE ANGABEN UEBER VARIANTEN, TRIMMWERTE, BAUTEILWERTE UND NICHT BESTUECKTE BAUTEILE SIEHE SA.

FOR BINDING INFORMATION ON MODELS, TRIMMING AND COMPONENTS VALUES AND NONFITTED COMPONENTS SEE PARTS LIST.



49170(04)	06.03.95	HO	1GPK	TAG	NAME	BENENNUNG	
			BEARB.		HO	CDMA-CODER	
			GEPR.		HO	CDMA-CODER	
			NORM				
			PLOTT	28.04.95			
						ZEICHN.-NR.	BLATT-NR.
						836;4684.01	2-
AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ROHDE&SCHWARZ				V. BL.
			ZU GERAET SMHU-B6			REG.I.V. 836.4661	ERSTE Z. 836.4661

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Option TETRA-Coder SMHU-B7

836.3788.02

English service manual follows first coloured divider

Inhaltsverzeichnis

		Seite
5	**Serviceanleitung der Option "TETRA-CODER SMHU-B7"**	5.1
5.1	**Funktionsbeschreibung**	5.1
5.2	**Prüfen und Abgleich**	5.3
5.2.1	Prüfen der stabilisierten Spannungen	5.3
5.2.2	Prüfen der Erkennungsspannung	5.3
5.2.3	Prüfen des Taktoszillators und der PLL	5.4
5.2.4	Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile	5.5
5.2.5	Prüfen des Pseudo-Random-Bitsequenz-Generators (PRBS-Generator) und der Filterfunktionen.	5.6
5.2.6	Endabgleich des Coders	5.9
5.3	**Fehlersuche**	5.10
5.4	**Position der Steckbrücken**	5.10
5.5	**Schnittstellen**	5.11
5.6	**Prüfmittelliste**	5.12

Stromläufe
Schaltteillisten
Bestückungspläne

5 Serviceanleitung der Option "TETRA-CODER SMHU-B7"

(siehe hierzu auch Stromlauf 836.4190.01S)

5.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Einbau der Baugruppe TETRA-CODER in den Signalgenerator SMHU.58 steht ein Gerät zur Verfügung, das ein moduliertes HF-Signal nach der europäischen TETRA-Norm (Trans European Trunked Radio) liefert. Aufgabe des TETRA-CODERs ist es, aus dem eingespeisten Daten- und Taktsignal (DATA, DATACLK, Bitrate = 36kBit/Sek) das I- und Q-Signal (in phase, quadrature phase) für den IQ-Modulator auf der Baugruppe BREITBANDMODULATOR zu erzeugen. Es besteht auch die Möglichkeit, einen Pseudo-Random-Bitsequenz-Generator (PRBS-Generator) auf dem TETRA-CODER als Datenquelle zu verwenden (Musterlänge = 2^9-1/SF305, 2^{15}-1/SF307). Bei der Modulationsart handelt es sich um "π/4-Shifted, Differentially Encoded Quadrature Phase Shift Keying" (kurz π/4-DQPSK). Das Zustandsdiagramm dieser Modulationsart, in welchem die Zustände der komplexen Hüllkurve zu den Abtastzeitpunkten dargestellt werden, zeigt Bild 5-1. Mit Pfeilen sind die erlaubten Zustandsübergänge eingezeichnet. Die Information steckt nicht in der absoluten Phase der acht sog. Symbole, sondern in der Phasenänderung von Symbol zu Symbol, daher der Ausdruck "Differentially Encoded". Wie die Pfeile in Bild 5-1 zeigen, sind nicht alle acht möglichen Übergänge erlaubt, sondern nur die vier ± 45 Grad und ± 135 Grad.

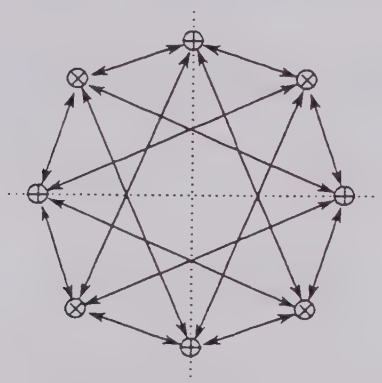


Bild 5-1 Zustandsdiagramm bei π/4-DQPSK

Dem Datensignal mit der Bitrate 36kBit/Sek werden zur Generierung der Phasenübergänge immer zwei Bit entnommen. Die Symbolrate ist demnach 18k Symbole/Sek. Die Zuordnung der beiden Datenbits Xk und Yk zum Phasenübergang zeigt folgende Tabelle:

XK	YK	Phasenübergang
0	0	+ 45 Grad
0	1	+ 135 Grad
1	0	-45 Grad
1	1	-135 Grad

(Yk wird nach Xk übertragen)

Beim Taktsignal kann zwischen dem Bittakt mit der Frequenz 36kHz (SF322) und dem Symboltakt mit der Frequenz 18kHz (SF321) gewählt werden. Bedingt durch das Prinzip der Kodierung ist die Zuordnung der Bitpaare zweideutig und zufällig, wenn das Taktsignal als Bittakt gewählt wird.

Die Zustandsübergänge erfolgen nicht sprungartig, sondern kontinuierlich, sodaß das HF-Spektrum bandbegrenzt ist. Realisiert wird dies durch ein sog. Basisbandfilter im I- und Q-Zweig. Die Übertragungsfunktion heißt "Square-Root-Raised-Cosinus-Funktion" und hat ihre 3dB-Bandbreite bei der halben Symbolfrequenz. Der Filterparameter heißt "Roll-Off-Factor" und beträgt 0,35 gemäß Norm. Für Meßzwecke sind beim TETRA-CODER die Roll-Off-Faktoren 0,01, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55 und 0,7 einstellbar. Um ein Empfängerfilter zu simulieren, welches die gleiche Filterung nochmals vornimmt, kann auch die Übertragungsfunktion "Raised-Cosinus-Function" mit den Roll-Off-Faktoren 0,25, 0,35, 0,5 und 0,7 eingeschaltet werden. Es ist dann das Nyquistkriterium erfüllt und das Oszillogramm von I- und Q-Signal in X-Y-Darstellung sieht aus wie in Bild 5-2:

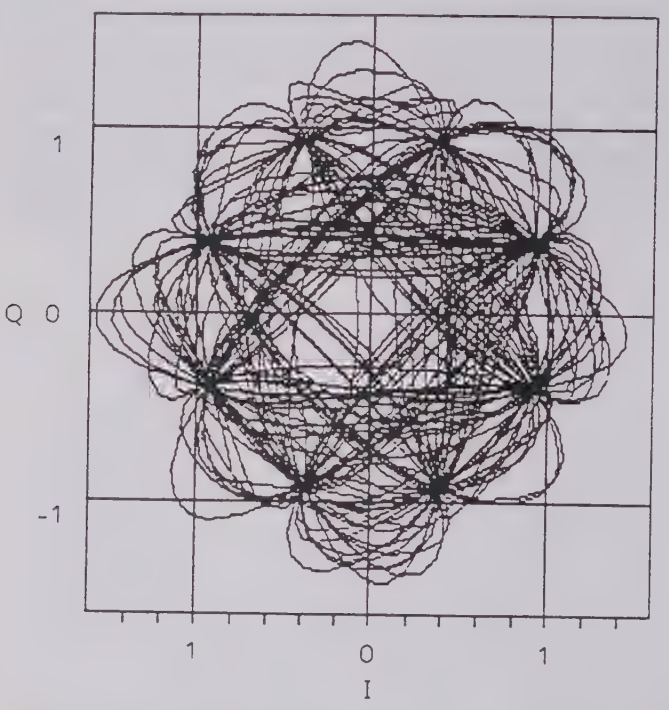


Bild 5-2 Oszillogramm von I- und Q-Signal in X-Y-Darstellung bei "Raised-Cosinus-Filterung" und Roll-Off-Faktor = 0,35 (Filter-Nr. 10)

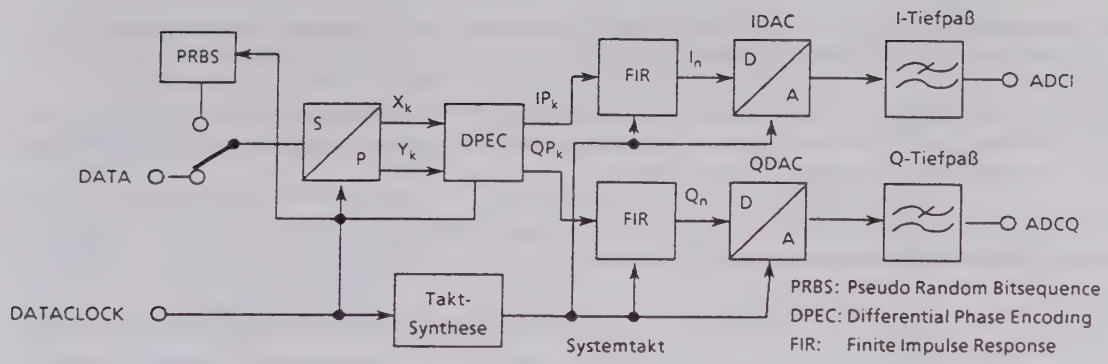


Bild 5-3 Blockschaltbild der Option TETRA-CODER

Die Realisierung der Basisbandfilter erfolgte in üblicher Weise mit digitalen FIR-Filtern (Finite Impulse Response). Der "Oversamplingfaktor" beträgt acht. Die Taktfrequenz der digitalen Schaltung (Systemtakt), bestehend aus zwei "Field Programmable Gate-Arrays" und einem 1MBit-Eprom, beträgt das sechzehnfache des "Oversamplingtaktes", also 18 kHz * 8 * 16 = 2,304 MHz. Dies kommt daher, daß die FIR-Filter mit sechzehnfachem Multiplexen implementiert sind.

Die Synchronisierung des Systemtaktes auf den eingespeisten Takt (DATACLK) wird mit einer Phasenregelschleife (PLL) realisiert, deren spannungsgesteuerter Oszillator ein Quarzoszillator mit der Mittenfrequenz von 9,216MHz ist (VCXO).

Die beiden 16bit-DA-Wandler für I- und Q-Kanal (IDAC, QDAC) werden ebenfalls mit dem Systemtakt getaktet und haben eine serielle Schnittstelle.

Die Aliasingfilter (I-Tiefpaß, Q-Tiefpaß) sind aufgrund der kleinen Bandbreite der Signale als aktives Filter mit zwei Operationsverstärkern realisiert. Die Grenzfrequenz beträgt ca. 30 kHz (-1dB).

5.2 Prüfen und Abgleich

Den oberen Deckel der Baugruppe BREITBANDMODULATOR abnehmen und die Baugruppe über den Serviceadapter an das Gerät anschließen. Das Gerät einschalten und PRESET betätigen.

5.2.1 Prüfen der stabilisierten Spannungen

Meßpunkt	Spannung
P8	-5,5...-6,5 V
P9	-8...-9 V

5.2.2 Prüfen der Erkennungsspannung

Am Gerät die Spezialfunktion SF173 eingeben und die Diagnosespannung am Display ablesen. Die Spannung sollte 4,3 ... 4,7 V betragen.

5.2.3 Prüfen des Taktoszillators und der PLL

- Mit einem Oszilloskop und einem 10:1-Tastkopf das Signal an P1 messen. Die Spitzenspannung muß unter 0,5V liegen (siehe dazu auch Bild 5-9).

- Den TETRA-CODER durch Betätigen der Taste DM (Digitale Modulation) einschalten. Am Display muß die Anzeige tEtr erscheinen. An P1 muß nun eine Wechselspannung mit einem Spitzenwert >4V zu messen sein (Ausgangsignal des VCXO).

- SF307 eingeben und die Frequenz an P1 mit einem Frequenzzähler (± 1 ppm) messen. Die Frequenz sollte 9,216 MHz ± 20 ppm betragen.

- Die Spitzenspannung an P7 (Systemtakt) sollte >4V und die Frequenz 2,304 MHz ± 20 ppm betragen.

- SF308, SF321 und SF174 eingeben. Mit einem Signalgenerator (Auflösung <0,1Hz, Genauigkeit ± 1 ppm) über ein HC-MOS-Interface am Eingang CLOCK (Buchse an der Rückseite des Gerätes) ein Taktsignal einspeisen. Am Display die Diagnosespannung ablesen.

Taktfrequenz (± 1 ppm)	Diagnosespannung	Statusanzeige
18,0 kHz	-9 V...-6 V	---
18,001 kHz	>-11,7 V	---
17,999 kHz	<-1,5 V	---
18,004 kHz	<-11,7 V	Err. 49
17,996 kHz	>-1,5 V	Err. 49

- SF322 eingeben

Taktfrequenz (± 1 ppm)	Diagnosespannung	Statusanzeige
36 kHz	-9 V...-6 V	---

- SF321 und SF307 eingeben

Taktfrequenz (± 1 ppm)	Diagnosespannung	Statusanzeige
-	-9 V ..-6 V	---

- SF308 eingeben und den TETRA-CODER ausschalten (INV DM).

Taktfrequenz (± 1 ppm)	Diagnosespannung	Statusanzeige
-	<-11,7 V	---

5.2.4 Prüfen und Abgleich der I- und Q-Ausgangsteile

- SF308 und Filter-Nr. 3 eingeben. Am Eingang DATA eine Spannung von 0 V anlegen. An den I- bzw. Q-Ausgang (Buchse an der Rückseite des Gerätes) ein Klirrfaktormesser anschließen. Das Sinussignal mit der Frequenz 2250kHz an den Ausgängen sollte einen Klirrfaktor von < 0,5% haben. Mit einem zweikanaligen Frequenzzähler die Phasenverschiebung von I- zu Q-Signal messen. Sie sollte 270 ± 0,5 Grad aufweisen.

  Nach der Eingabe von SF313 sollte die Phasenverschiebung 90 ± 0,5 Grad aufweisen.

- An den I- bzw. Q-Ausgang ein AC/DC-Voltmeter anschließen und die folgenden Abgleiche durchführen:

Ausgang	Meßart	Abgleichpunkt	Spannung
I	AC	R56	500 ± 2 mV_{eff}
I	DC	R42	0 ± 1 mV
Q	AC	R74	500 ± 2 mV_{eff}
Q	DC	R62	0 ± 1 mV

5.2.5 Prüfen des Pseudo-Random-Bitsequenz-Generators (PRBS-Generator) und der Filterfunktionen.

SF307 und SF321 eingeben und ein Zweikanaloszilloskop an die Ausgänge DATA und CLOCK anschließen.

Am Ausgang DATACLOCK muß ein Taktsignal (HC-MOS-Pegel) mit der Frequenz von 18 kHz zu messen sein.

Am Ausgang DATA muß ein PRBS-Datensignal mit der Datenrate 36kBit/Sek zu messen sein.

SF308 eingeben. An den Eingang DATA eine Gleichspannung von 5 V anlegen (HIGH) und an den Eingang DATACLOCK ein Taktsignal mit der Frequenz von 18 kHz anschließen. Das Zweikanaloszilloskop im X-Y-Betrieb an den I- und Q-Ausgang anschließen. Die Oszillogramme sollten für die sechs Filtereinstellungen wie in Bild 5-4 bis 5-8 aussehen.

Nachfolgend die Oszillogramme bei DATA = HIGH (-135 Grad) und verschiedenen Filtereinstellungen:

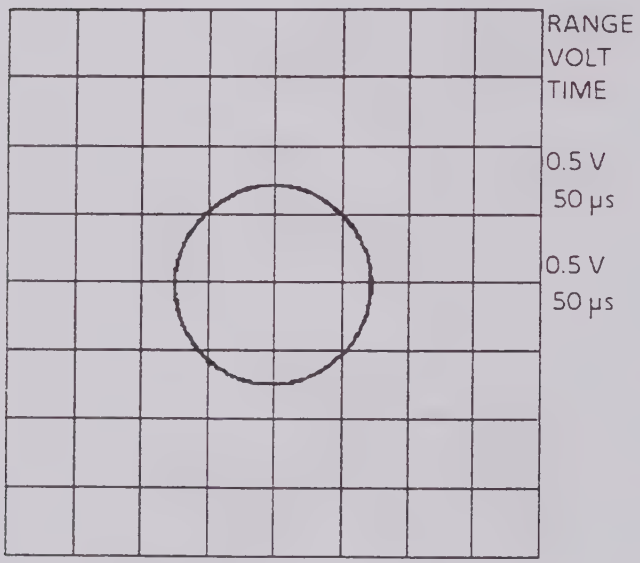


Bild 5-4 PRBS-Datensignal in I/Q-Darstellung mit Filter-Nr. 0

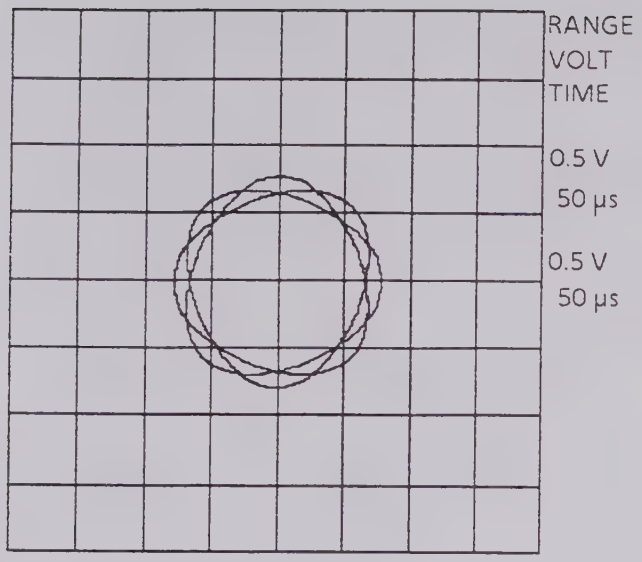


Bild 5-5 PRBS-Datensignal in I/Q-Darstellung mit Filter-Nr. 1

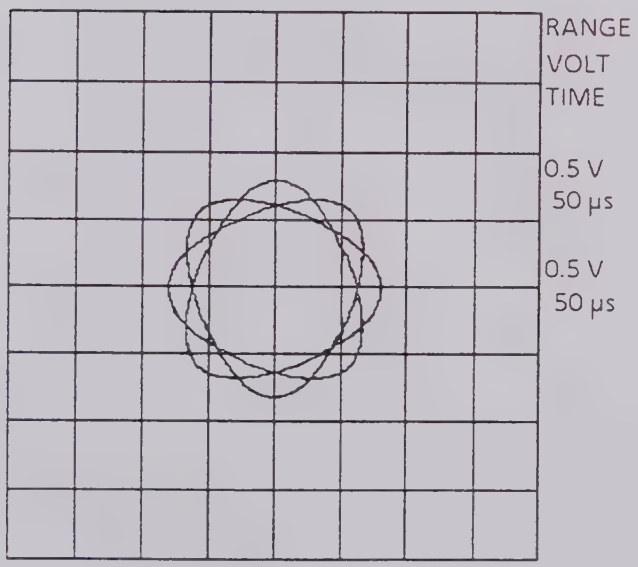


Bild 5-6 PRBS-Datensignal in I/Q-Darstellung mit Filter-Nr. 2

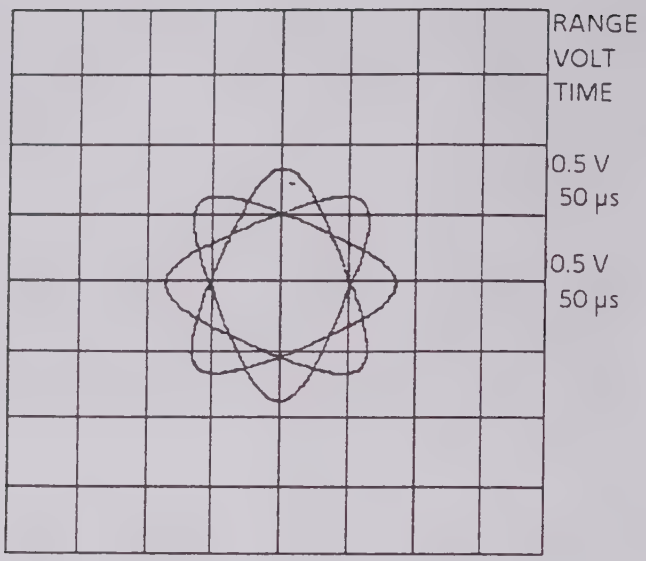


Bild 5-7 PRBS-Datensignal in I/Q-Darstellung mit Filter-Nr. 4

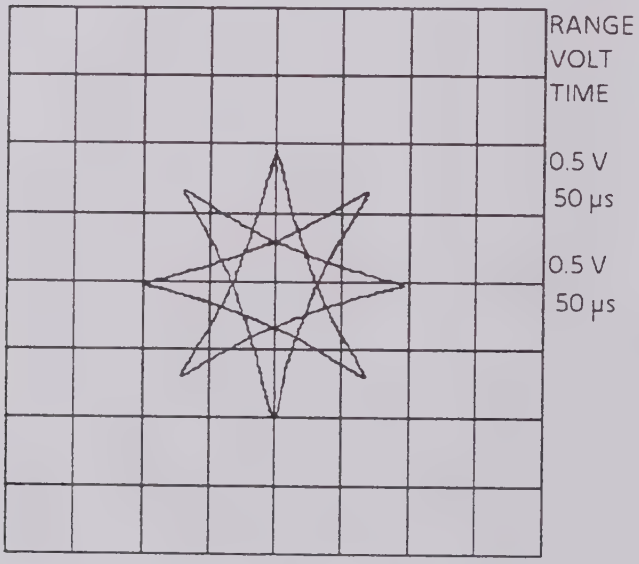


Bild 5-8 PRBS-Datensignal in I/Q-Darstellung mit Filter-Nr. 8

5.2.6 Endabgleich des Coders

- Spektrumanalysator an den RF-Ausgang des SMHU58 anschließen. Einstellungen: CF 140 MHz, REF LEV 0 dBm, SPAN 20 kHz. Den SMHU58 einschalten, die Optionsanzeige OP. 7 muß erscheinen.
- Dann mit SF320 die Eichung des I/Q-Modulators durchführen, es darf danach keine Fehlermeldung mehr angezeigt werden.
- Einstellungen am SMHU58: PRESET, RF 140 MHz, LEV 0 dBm, DM ON, F 3. Die CLOCK- und DATA-Eingänge an der Rückwanne des Gerätes bleiben offen. Das Spektrum des RF-Trägers besteht jetzt aus dem Trägerrest bei 140 MHz, dem Nutzsignal bei 140 MHz + 2,25 kHz sowie dem unerwünschten Seitenband bei 140 MHz-2,25 kHz.
- Dann den Abgleich nach Tabelle durchführen.

Abgleich	Abgleichelement
Trägerrest	R42, R62
unteres Seitenband	R56 (R74)

Typische Werte sind -60 dBc für den Trägerrest und -50 dBc für das unerwünschte Seitenband.

5.3 Fehlersuche

AM SMHU58 DM ON, F3 (Filter 3) und SF307 (PRBS-Generator ein)eingeben.

Folgende Taktsignale überprüfen:

Taktsignal	Prüfpunkt	Frequenz	Pegel
VCXO	P1	9,216 MHz	ca. 4 V Spitze-Spitze
CKO(MCLK)	P7	2,304 MHz	HC-MOS
CK3	ADCMOD1/Pin31	144 kHz	HC-MOS
CK4	ADCMOD1/Pin36	144 kHz	HC-MOS
SCLKA	D50, D60/Pin 5	2,304 MHz	HC-MOS
SSYNA	D50, D60/Pin 6	144 kHz	HC-MOS
DATACLK	ADCMOD1/Pin 44	36 kHz	HC-MOS

Bei folgenden Datensignalen prüfen, ob ein sich änderndes HC-MOS-Signal vorliegt:

- EPROM (D25) A0...A12
- EPROM (D25) O0...O7
- IDAC (D50), DATA (Pin 7)
- QDAC (D60) DATA (Pin 7)
- ADCMOD1 (D 20) DATA (Pin 42)

An den Meßpunkten D50/Pin9, D60/Pin9, P3 und P5 sollte eine analoge Wechselspannung zu messen sein.

5.4 Position der Steckbrücken

X5 auf 1-2

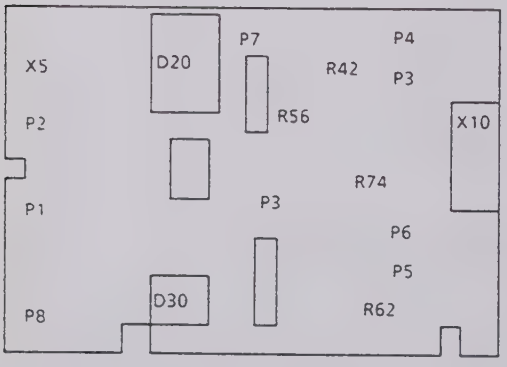


Bild 5-9 Lage der Prüf- und Abgleichpunkte

5.5 Schnittstellen

Signal		R	A	Wertebereich	P T	Bild Nr.	Anschluß Punkt	Bemerkung
Name	Beschreibung							
+ 15 V	Stromversorgung	E	P	+ 14,7...15,3 V 25...40 mA	E		X10/14	Stromversorgung
+ 5 V	Stromversorgung	E	P	+ 4,8...5,2 V 60...100 mA	E		X10/2	Stromversorgung
-15 V	Stromversorgung	E	P	-14,6...-14 V 50...80 mA	E		X10/11	Stromversorgung
GND	Masse	B	P		E		X10/6 X10/4	
STR2	Strobe	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/5	Serielle Datenübertragung
CLK	Serieller Clock	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/1	Serielle Datenübertragung
DATA	Serielle Daten	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/3	Serielle Datenübertragung
DG	Dateneingang bei ext. Daten Datenausgang mit PRBS-Daten (DATA)	B	D	HCT/HC-MOS Ri = 1 KΩ 36 kBit/Sek. 18 kBit/Sek.	P		X10/7	Serieller Daten Ein-/Ausgang
CG	Clockeingang bei ext. Daten Clockausgang mit PRBS-Daten (DATACLK)	B	D	HCT/HC-MOS Ri = 1 KΩ 36 kHz; 18 kHz	P		X10/9	Serieller Daten Ein-/Ausgang
ADCII	ADC I-Ausgang	A	A	-1... + 1 V Ri = 0 Ω	P T		X10/15	Analoge I/Q-Modulations Ausgänge
ADCQQ	ADCQ-Ausgang	A	A	-1... + 1 V Ri = 0 Ω	P T		X10/13	Analoge I/Q-Modulations Ausgänge
SWITCH	Einschaltsignal des Coders	E	D	HC-MOS	P		X10/8	1 = Coder ein 0 = Coder aus
ALARM	Baugruppenalarm	A	D	Open Collector	P		X10/10	
DIA	Diagnose der VCXO Abstimmspannung	A	A	-4,5... + 2,0 V	P		X10/12	
IDENT	Erkennung der verschiedenen Coder	A	A	4,5 V ± 0,15 V mit Breitbandmodulator	P		X01/16	

R: Richtung	A: Art	P:
E...Eingang	A....Analog	P...Prüfwert
A...Ausgang	H...Digital HIGH	T...Trimmwert
B...Bidirektional	L....Digital LOW	D...Typprüfwert
M...Meßpunkt	P...Power	E...Einstellwert

5.6 Prüfmittelliste

- HF-Generator mit 0,1 Hz Auflösung und 1 ppm Frequenzgenauigkeit (z.B. SMGU)
- Klirrfaktormessung (z.B. UPA)
- Frequenzzähler, 2kanalig für Phasenmessung und Frequenzmessung (Genauigkeit 1 ppm)
- Voltmeter AC, DC (z.B. UDS5)
- TTL-Interface für HF-Generator mit Prüfdatengenerator

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS

TETRA Coder Option SMHU-B7

836.3788.02

Contents

		Page
5	**Service Manual Option "TETRA CODER SMHU-B7"**	5.1
5.1	**Function Description**	5.1
5.2	**Testing and Adjustment**	5.3
5.2.1	Testing the Stabilized Voltages	5.3
5.2.2	Testing the Identification Voltage	5.3
5.2.3	Testing the Clock Oscillator and the PLL	5.4
5.2.4	Testing and Adjustment of the I/Q Output	5.5
5.2.5	Testing the Pseudo Random Bit Sequence Generator (PRBS Generator) and the Filter Functions	5.6
5.2.6	Final Adjustment of the Coder	5.9
5.3	**Troubleshooting**	5.10
5.4	**Position of the Jumpers**	5.10
5.5	**Interfaces**	5.11
5.6	**Required Test Equipment**	5.12

Circuit diagrams
Parts lists
Plans

5 Service Manual Option "TETRA CODER SMHU-B7"

(See circuit diagram 836.4190.01S)

5.1 Function Description

With the TETRA CODER module mounted in the signal generator SMHU58, an instrument is available which provides a modulated RF signal according to the european TETRA standard (Trans European Trunked Radio). The purpose of the TETRA CODER is to generate from the applied data and clock signal (DATA, DATACLK, bit rate 36 kbit/s) the I and Q signal (in phase, quadrature phase) for the IQ modulator on the BROADBAND MODULATOR module. It is also possible to use a pseudo random bit sequence generator (PRBS generator) on the TETRA CODER as the data source (length of pattern = 2^9-1/SF305, 2^{15}-1/SF307). The type of modulation is "π/4-shifted, Differentially Encoded Quadrature Phase Shift Keying" (π/4-DQPSK for short). Fig. 5-1 shows the constellation diagram of this type of modulation, the states of the complex envelope curve being represented at the sampling points. The permissible status transitions are entered using arrows. The information is not contained in the absolute phase of the eight symbols, but in the phase transitions from symbol to symbol, which is why the expression "differentially encoded" is used. As indicated by the arrows in Fig. 5-1, not all eight possible transitions are permissible, but only the four ± 45 degrees and ± 135 degrees.

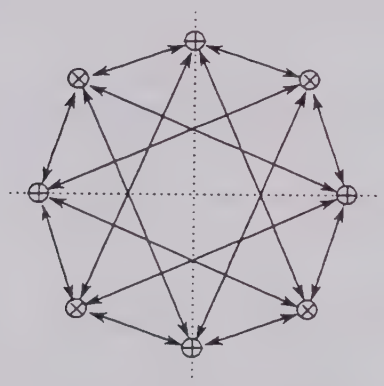


Fig. 5-1 Constellation diagram with π/4-DQPSK

For generation of the phase transitions, two bits are always derived from the data signal with the bit rate 36 kbit/s. The assignment of the two data bits Xk and Yk to the phase transition is shown in the following table:

XK	YK	Phase transition
0	0	+ 45 degrees
0	1	+ 135 degrees
1	0	-45 degrees
1	1	-135 degrees

(Yk is transfered to Xk)

In the case of the clock signal, it is possible to select between the bit clock with the frequency 36 kHz (SF322) and the symbol clock with the frequency 18 kHz (SF321). Due to the coding, the assignment of the pairs of bits is ambiguous and accidental if the clock signal is selected as the bit clock.

The transitions are not sudden, but continuous so that the RF spectrum is limited in its band. This is implemented by a so-called baseband filter in the I and Q path. The transfer function is referred to as "square root raised cosine function" and has its 3-dB bandwidth at half the symbol frequency. The filter parameter is referred to as "roll-off factor" and is 0.35 in line with the standard. For measurements, the roll-off factors 0.01, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4, 0.45, 0.5, 0.55 and 0.7 can be set. In order to simulate a receiver filter, which performs the same filtering again, the transfer function "raised cosine function" with the roll-off factors 0.25, 0.35, 0.5 and 0.7 can also be cut in. The Nyquist criterion is then satisfied and the oscillogram of I and Q signal in X-Y representation looks like in Fig. 5-2:

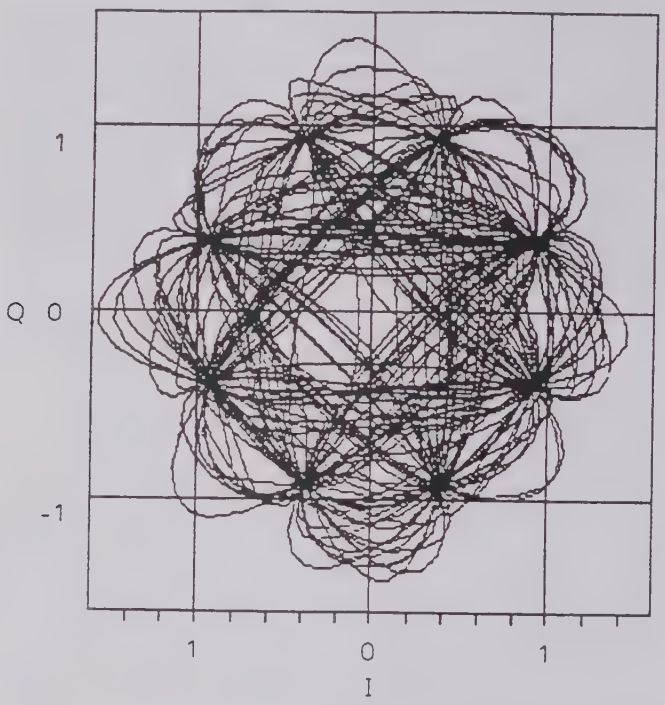


Fig. 5-2 Oscillogram of I and Q signal in X-Y representation with "raised cosine filtering" and roll-off factor = 0.35 (filter No. 10).

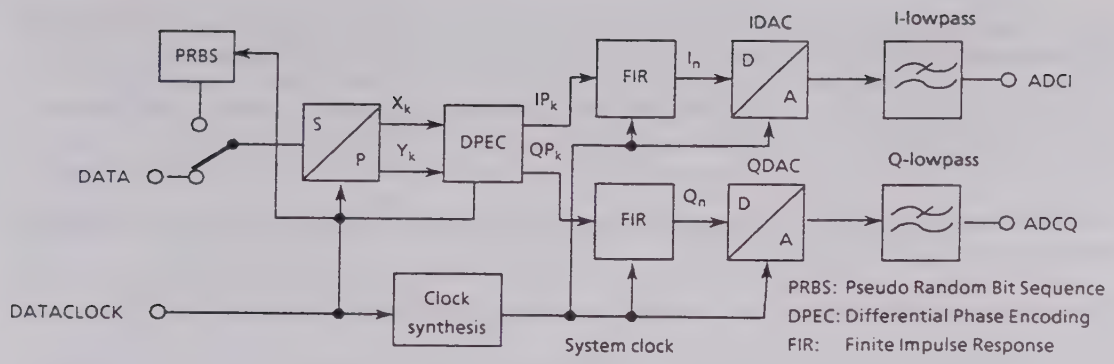


Fig. 5-3 Block diagram of TETRA CODER option

The baseband filters are implemented in the usual way with digital FIR filters (Finite Impulse Response). The oversampling factor is eight. The clock frequency of the digital circuit (system clock) consisting of two field-programmable gate arrays and a 1-Mbit EPROM is sixteen times the oversampling clock, ie 18 kHz * 8 * 16 = 2.304 MHz. This is due to the fact that the FIR filters are implemented with 16-fold multiplexers.

Synchronization of the system clock with the applied clock (DATACLK) is implemented with a PLL, whose voltage-controlled oscillator is a crystal oscillator with the centre frequency of 9.216 MHz (VCXO).

The two 16-bit D/A converters for I and Q channel (IDAC, QDAC) are also supplied with the system clock and are equipped with a serial interface.

Due to the small bandwidth of the signals, the aliasing filters (I-lowpass, Q-lowpass) are implemented as active filters with two operational amplifiers and a cutoff frequency of 30 kHz.

5.2 Testing and Adjustment

Remove the upper cover of the module BROADBAND MODULATOR and connect the module to the instrument via the service adapter. Switch on the instrument and actuate PRESET.

5.2.1 Testing the Stabilized Voltages

Test point	Voltage
P8	-5.5 to -6.5 V
P9	-8 to -9 V

5.2.2 Testing the Identification Voltage

Enter special function SF173 on the instrument and read off the diagnostic voltage on the display. The voltage should read 4.3 to 4.7 V.

5.2.3 Testing the Clock Oscillator and the PLL

- Measure the signal at P1 using an oscilloscope and a 10:1 probe. The peak voltage must lie below 0.5 V (see also Fig. 5-9).

- Switch on the TETRA CODER by pressing the DM key (Digital Modulation). The reading tEtr must appear on the display. An AC voltage with a peak value >4 V must be measured at P1 (output signal of the VCXO).

- Enter SF307 and measure the frequency at P1 using a frequency counter (± 1 ppm). The frequency should read 9.216 MHz ± 20 ppm.

- The peak voltage at P7 (system clock) should be >4 V and the frequency 2.304 MHz ± 20 ppm.

- Enter SF308, SF321 and SF174. Using a signal generator (resolution <0.1 Hz, accuracy ± 1 ppm), feed in a clock signal via a HCMOS interface at the CLOCK input (socket on the rear of the instrument). Read the diagnostic voltage on the display.

Clock frequency (± 1 ppm)	Diagnostic voltage	Status display
18.0 kHz	-9 V to -6 V	---
18.001 kHz	>-11.7 V	---
17.999 kHz	<-1.5 V	---
18.004 kHz	<-11.7 V	Err. 49
17.996 kHz	>-1.5 V	Err. 49

- Enter SF322

Clock frequency (± 1 ppm)	Diagnotic voltage	Status display
36 kHz	-9 V to -6 V	---

- Enter SF321 and SF307

Clock frequerncy (± 1 ppm)	Diagnostic voltage	Status display
-	-9 V to -6 V	—

- Enter SF308 and switch off the TETRA CODER (INV DM).

Clock frequerncy (± 1 ppm)	Diagnostic voltage	Status display
-	<-11.7 V	—

5.2.4 Testing and Adjustment of the I/Q Output

- Enter SF308 and filter No. 3. Apply a voltage of 0 V at the DATA input. Connect a distortion meter to the I/Q output (socket at the rear of the instrument). The sinewave signal with the frequency 2250 kHz at the outputs should have a distortion factor of < 0.5%. Use a dual-channel frequency counter to measure the phase shift from I-signal to Q-signal. It should be 270 ± 0.5 degrees.

  After entering SF313, the phase shift should be 90 ± 0.5 degrees.

- Connect an AC/DC voltmeter to the I/Q output and perform the following adjustments:

Output	Type of measurement	Adjustment point	Voltage
I	AC	R56	500 ± 2 mV_{rms}
I	DC	R42	0 ± 1 mV
Q	AC	R74	500 ± 2 mV_{rms}
Q	DC	R62	0 ± 1 mV

5.2.5 Testing the Pseudo Random Bit Sequence Generator (PRBS Generator) and the Filter Functions

Enter SF307 and SF321 and connect a dual-channel oscilloscope to the outputs DATA and CLOCK.

A clock signal (HCMOS level) with the frequency 18 kHz should be measured at the output DATACLOCK.

A PRBS data signal with the data rate 36 kbit/s should be measured at the output DATA.

Enter SF308. Apply a DC voltage of 5 V (HIGH) to the DATA input and a clock signal with a frequency of 18 kHz to the DATA CLOCK input. Connect the dual-channel oscilloscope in X/Y operation to the I/Q output. The oscillograms for the six filter settings should be like those in Figs. 5-4 to 5-8.

Oscillograms with DATA = HIGH (-135 degrees) and different filter settings:

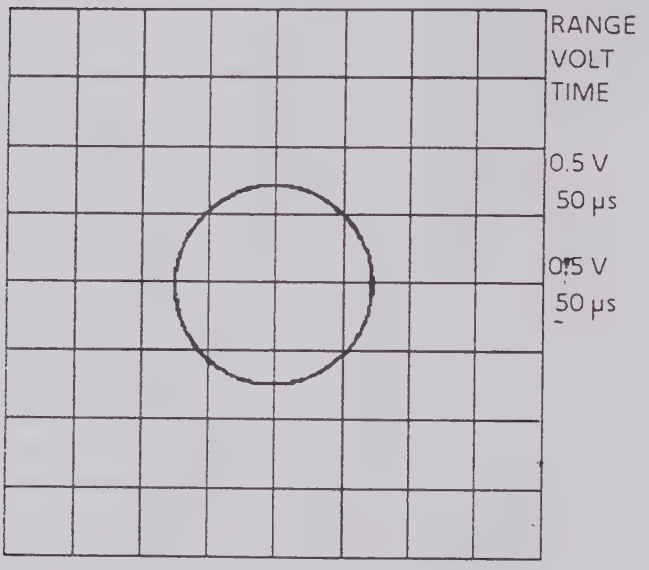


Fig. 5-4 PRBS data signal in I/Q representation with filter no. 0

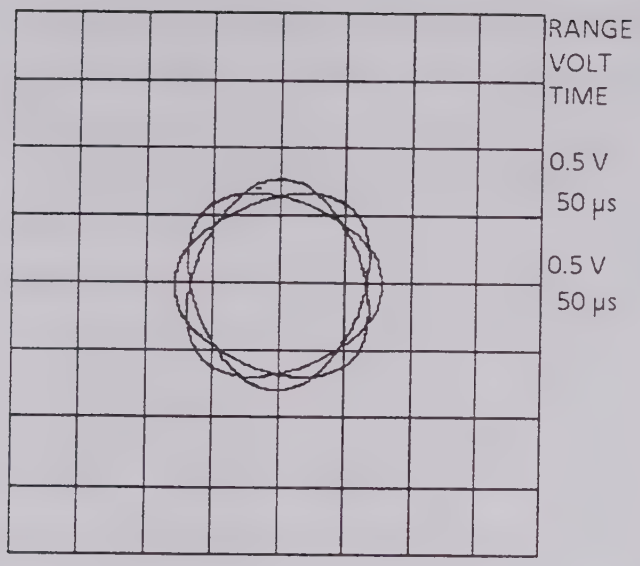


Fig. 5-5 PRBS data signal in I/Q representation with filter no. 1

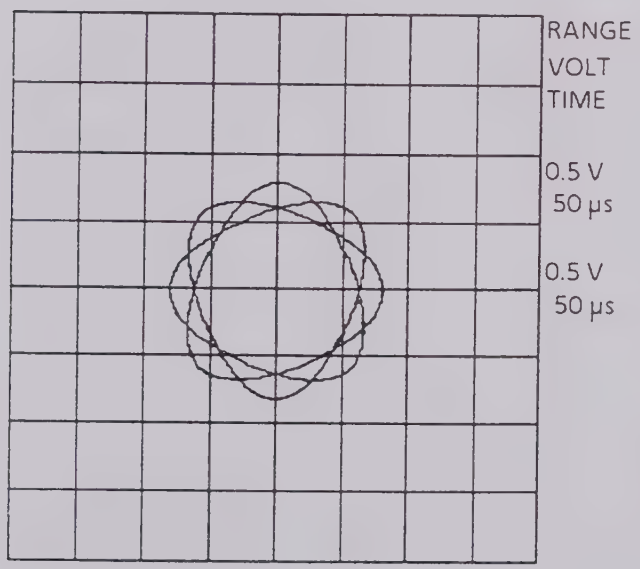


Fig. 5-6 PRBS data signal in I/Q representation with filter no. 2

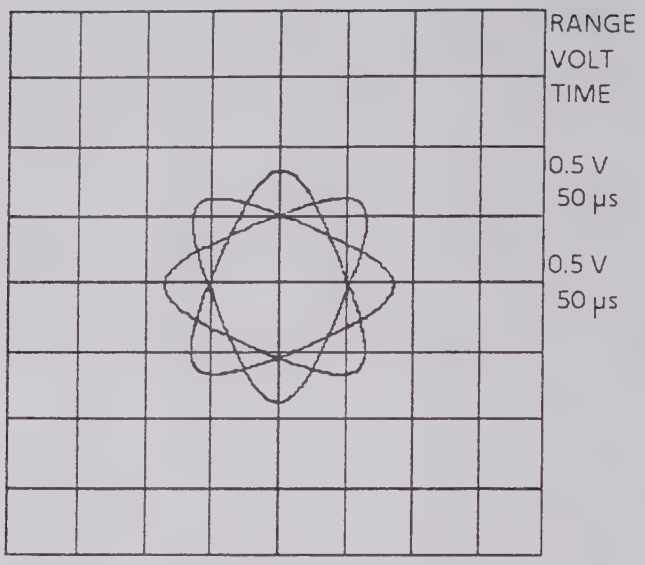


Fig. 5-7 PRBS data signal in I/Q representation with filter no. 4

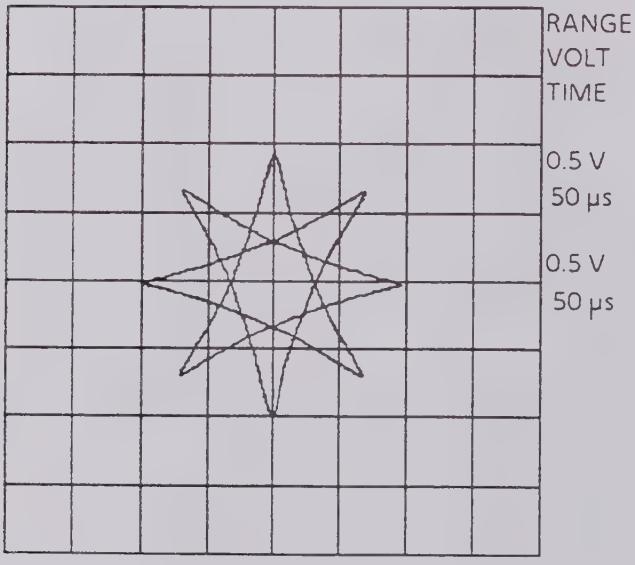


Fig. 5-8 PRBS data signal in I/Q representation with filter no. 8

5.2.6 Final Adjustment of the Coder

- Connect spectrum analyzer to RF output of SMHU58. Settings: CF 140 MHz, REF LEV 0 dBm, SPAN 20 kHz. Switch on the SMHU58, the option reading OP.7 must be displayed.
- Use SF320 to perform the calibration of the I/Q modulator, no error message may be displayed any longer.
- Settings on the SMHU58: PRESET, RF 140 MHz, LEV 0 dBm, DM ON, F 3. The CLOCK and DATA inputs on the rear panel of the instrument remain open. The spectrum of the RF carrier then consists of the residual carrier at 140 MHz, the useful signal at 140 MHz + 2.25 kHz and the unwanted sideband at 140 MHz - 2.25 kHz.
- Then perform the adjustment according to the table.

Adjustment	Adjustment device
Residual carrier	R42, R62
Lower Sideband	R56 (R74)

Typical values are -60 dBc for the residual carrier and -50 dBc for the unwanted sideband.

5.3 Troubleshooting

Enter DM ON, F3 (filter 3) and SF307 (PRBS generator on) on the SMHU58.

Check the following clock signals:

Clock signal	Test point	Frequency	Level
VCXO	P1	9.216 MHz	approx. 4 V pp
CKO(MCLK)	P7	2.304 MHz	HC-MOS
CK3	ADCMOD1/Pin31	144 kHz	HC-MOS
CK4	ADCMOD1/Pin36	144 kHz	HC-MOS
SCLKA	D50, D60/Pin 5	2.304 MHz	HC-MOS
SSYNA	D50, D60/Pin 6	144 kHz	HC-MOS
DATACLK	ADCMOD1/Pin 44	144 kHz	HC-MOS

Check for the following data signals whether a HCMOS signal is being changed:

- EPROM (D25) A0 to A12
- EPROM (D25) O0 to O7
- IDAC (D50), DATA (Pin 7)
- QDAC (D60) DATA (Pin 7)
- ADCMOD1 (D 20) DATA (Pin 42)

An analog AC voltage must be measured at test points D50/pin9, P3 and P5.

5.4 Position of the Jumpers

X5 to 1-2

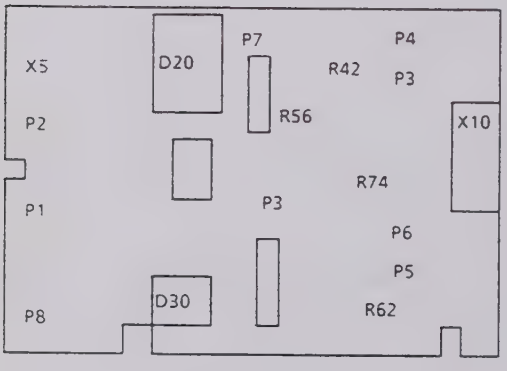


Fig. 5-9 Location of the testing and adjustment points

5.5 Interfaces

Signal		R	A	Value range	P T	Fig. No.	Pin	Remark
Name	Description							
+ 15 V	Current supply	E	P	+ 14.7 to 15.3 V 25 to 40 mA	E		X10/14	Current supply
+ 5 V	Current supply	E	P	+ 4.8 to 5.2 V 60 to 100 mA	E		X10/2	Current supply
-15 V	Current supply	E	P	-14.6 to -14 V 50 to 80 mA	E		X10/11	Current supply
GND	Ground	B	P		E		X10/6 X10/4	
STR2	Strobe	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/5	Serial data transfer
CLK	Serial clock	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/1	SSerial data transfer
DATA	Serial data	E	D	HC-MOS	E	5-1	X10/3	Serial data transfer
DG	Data input with ext. data Data output with PRBS (DATA)	B	D	HCT/HC-MOS Ri = 1 KΩ 36 kbit/s 18 kbit/s	P		X10/7	Serial data input/output
CG	Clock input with ext. data Clock output with PRBS (DATACLK)	B	D	HCT/HC-MOS Ri = 1 KΩ 36 kHz; 18 kHz	P		X10/9	Serial data input/output
ADCII	ADC I-output	A	A	-1 to + 1 V Ri = 0 Ω	P T		X10/15	Analog I/Q modulation outputs
ADCQQ	ADC Q-output	A	A	-1 to + 1 V Ri = 0 Ω	P T		X10/13	Analog I/Q modulation outputs
SWITCH	Switch-on signal of coder	E	D	HC-MOS	P		X10/8	1 = Coder on 0 = Coder off
ALARM	Module alarm	A	D	Open Collector	P		X10/10	
DIA	Diagnosis of VCXO tuning voltage	A	A	-4.5 to + 2.0 V	P		X10/12	
IDENT	Identification of the various coders	A	A	4.5 V ± 0.15V with broadband modulator	P		X01/16	

R:Direction	A:Type	P:
E...Input	A....Analog	P...Test value
A...Output	H...Digital HIGH	T...Trimming value
B...Bidirectional	L....Digital LOW	D...Type test value
M...Test point	P...Power	E...Setting value

5.6 Required Test Equipment

- RF generator with 0.1 Hz resolution and 1 ppm frequency accuracy (e.g. SMGU)
- Distortion factor measurement (e.g. UPA)
- Frequency counter, dual-channel for phase measurement and frequency measurement (accuracy 1 ppm)
- Voltmeter AC, DC (e.g. UDS5)
- TTL interface for RF generator with test data generator

ROHDE&SCHWARZ

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Part lists
Circuit diagrams
Components plans

Listes des pièces détachées
Schémas de Circuit
Plans des composants

(R 29500 Bl. 2)
095.1000 Bl. 2

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
B20	EQ 9,3312MHZ GW CL20HC45U QUARTZ CRYSTAL UNIT NUR VAR/ONLY MOD: 02	0836.4261.00	TELEQUARZ	N. EQ 836.4261	
B20	EQ 9,216 MHZ TQ 710514 NUR VAR/ONLY MOD: 04	0418.9761.00			
B21	EQ 8.064MHZ GW CL20 HC45U QUARTZ CRYSTAL UNIT NUR VAR/ONLY MOD: 02	0836.4278.00	TELEQUARZ	N. EQ 836.4278	
B21	EQ 8.064MHZ GW CL20 HC45U QUARTZ CRYSTAL UNIT NUR VAR/ONLY MOD: 04 NICHT BESTUECKT/NOT FITTED	0836.4278.00	TELEQUARZ	N. EQ 836.4278	
C1	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C2	CE 2,2UF +-10% 25V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7223.00	KEMET	T491 C225 K 025 AS	
C5	CC 1,8NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.7423.00	PHILIPS_CO	2222 863 18182	
C7	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C8	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C11	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C16	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C20	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C21	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C24	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0007.5237.00	PHILIPS_CO	2238 581 15649	
C25	CC 120PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8838.00	MURATA	GRM42-6C0G 121F 50PT	
C26	CC 120PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8838.00	MURATA	GRM42-6C0G 121F 50PT	
C27	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C28	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C30	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C50	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C51	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C53	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C58	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C58	CC 8,2PF+-0,25 50VNPO1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.8242.00	MURATA	GRM42-6C0G 8R2 C50PT	
C58	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C60	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C61	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C63	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C64	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C65	CE 1UF +-10% 10V 1206 TANTALUM-SMD-CAPACITOR	CE 0007.7252.00	SPRAGUE	293D 105 X9 010 D2T	
C68	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C68	CC 8,2PF+-0,25 50VNPO1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.8242.00	MURATA	GRM42-6C0G 8R2 C50PT	
C68	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C70	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C70	CC 1,2NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7400.00	PHILIPS_CO	2222 863 18122	
C71	CC 470PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0099.8515.00	PHILIPS_CO	2238 863 18471	
C71	CC 560PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.3186.00	PHILIPS_CO	2222 863 18561	
C73	CC 22PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8396.00	MURATA	GRM42-6C0G 220F 50PT	
C74	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C74	CC 1,2NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7400.00	PHILIPS_CO	2222 863 18122	
C75	CC 180PF+-1%50V NPO 1206 CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0099.8844.00	PHILIPS_CO	2238 863 18181	
C75	CC 220PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0099.8850.00	PHILIPS_CO	2238 863 18221	
C76	CC 22PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8396.00	MURATA	GRM42-6C0G 220F 50PT	
C77	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C78	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C80	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C80	CC 1,2NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7400.00	PHILIPS_CO	2222 863 18122	
C81	CC 470PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0099.8515.00	PHILIPS_CO	2238 863 18471	
C81	CC 560PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.3186.00	PHILIPS_CO	2222 863 18561	
C83	CC 22PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8396.00	MURATA	GRM42-6C0G 220F 50PT	
C84	CC 1NF+-1% 50V NPO 1206 SMD CERAMIC CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0007.7398.00	PHILIPS_CO	2222 863 *8102	
C84	CC 1,2NF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0007.7400.00	PHILIPS_CO	2222 863 18122	
C85	CC 180PF+-1%50V NPO 1206 CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	CC 0099.8844.00	PHILIPS_CO	2238 863 18181	
C85	CC 220PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	CC 0099.8850.00	PHILIPS_CO	2238 863 18221	
C86	CC 22PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8396.00	MURATA	GRM42-6C0G 220F 50PT	
C87	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C88	CE 1UF +-10% 25V EIA3528 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7217.00	SPRAGUE	293D 105 X9 025 B2T	
C90	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6C0G 150F 50PT	
C91	CC 15PF+-1% 50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8750.00	MURATA	GRM42-6C0G 150F 50PT	
C94	CE 10UF +-10% 10V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7281.00	KEMET	T491 C 106 K 010 AS	
C95	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C96	CE 2,2UF +-10% 25V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7223.00	KEMET	T491 C225 K 025 AS	
C97	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	
C98	CE 2,2UF +-10% 25V 6032 TANTALUM SMD-CAPACITOR	CE 0007.7223.00	KEMET	T491 C225 K 025 AS	
C99	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 0099.8521.00	MURATA	GRM42-6X7R103K 50PT	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D5	BS DG419DY 1XUM ANALOGSCH ANALOG SWITCH	0746.0322.00	SILICONIX	DG419DY	
D20	HS EPROM-KIT ADC-MOD1 EPROM KIT	0836.4290.02			
D25	HS EPROM (D25)ADC-CODER EPROM (D25) ADC CODER	0836.4232.02			
D30	HS EPROM-KIT ADC-MOD2 EPROM KIT ADC MOD2	0836.4303.02			
D50	BJ PCM56P-K 1X16B-DAC D/A-CONVERTER	0836.4284.00	BURR_BROWN	PCM56P-K	
D60	BJ PCM56P-K 1X16B-DAC D/A-CONVERTER	0836.4284.00	BURR_BROWN	PCM56P-K	
L51	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
L60	LD 100UH 10% 0,06A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9261.00	SIEMENS	B82422-A1104-K100	
L95	LD 1UH 10% 0,38A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 6006.0130.00	SIEMENS	B82422-A1102-K100	
L96	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
L97	LD 10UH 10% 0,18A 1210 SMD-INDUCTOR	LD 0007.9255.00	SIEMENS	B82422-A1103-K100	
N1	BO LT1056S8 FET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0007.7800.00	LINEAR_TEC	LT1056(S8)	
N20	BO LM2903D 2XLP COMPAR DUAL	0520.7734.00	SIGNETICS	LM2903(D)	
N70	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
N75	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
N80	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
N85	BO NE5534D OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	0815.7555.00	SIGNETICS	NE5534(D)	
P1 ..9	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 0078.2747.00	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
R1	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	
R2	RG 18,2KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5850.00	ROEDERSTEI	DC2 18,2KOHM 1%TK100	
R3	RG 221 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5614.00	ROEDERSTEI	DC2 221OHM 1%TK100	
R5	RG 2,2MOHM+-5%TK200 1206 CHIP RESISTOR	0007.9978.00	ROEDERSTEI		
R7	RG 3,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5789.00	ROEDERSTEI	DC2 3,32KOHM 1%TK100	
R9	RG 10,0 OHM+-1%TK100 1206 CHIP -RESISTOR	RG 0006.8649.00	DRALORIC	CR(B) 1206...	
R10	RG 1,5 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5714.00	ROEDERSTEI	DC2 1,5KOHM 1%TK100	
R15	RG 162 KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1990.00	ROEDERSTEI	DC2 162KOHM 1%TK100	
R16	RG 121,0KOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1960.00	RESISTA	DC2 121KOHM 1% TK100	
R17	RG 30,1KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5908.00	ROEDERSTEI	DC2 30,1KOHM 1%TK100	
R18	RG 100,0KOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R19	RG 8,25KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0770.00	ROEDERSTEI	DC2 8,25KOHM 1%TK100	
R20	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R21	RG 100,0KOH+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.1948.00	ROEDERSTEI	DC2 100KOHM 1%TK100	
R22	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R23	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R24	RG 301 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.6027.00	RESISTA	DC2 301KOHM 1%TK100	
R25	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R26	RG 6,81KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0758.00	ROEDERSTEI	DC2 6,81KOHM 1%TK100	

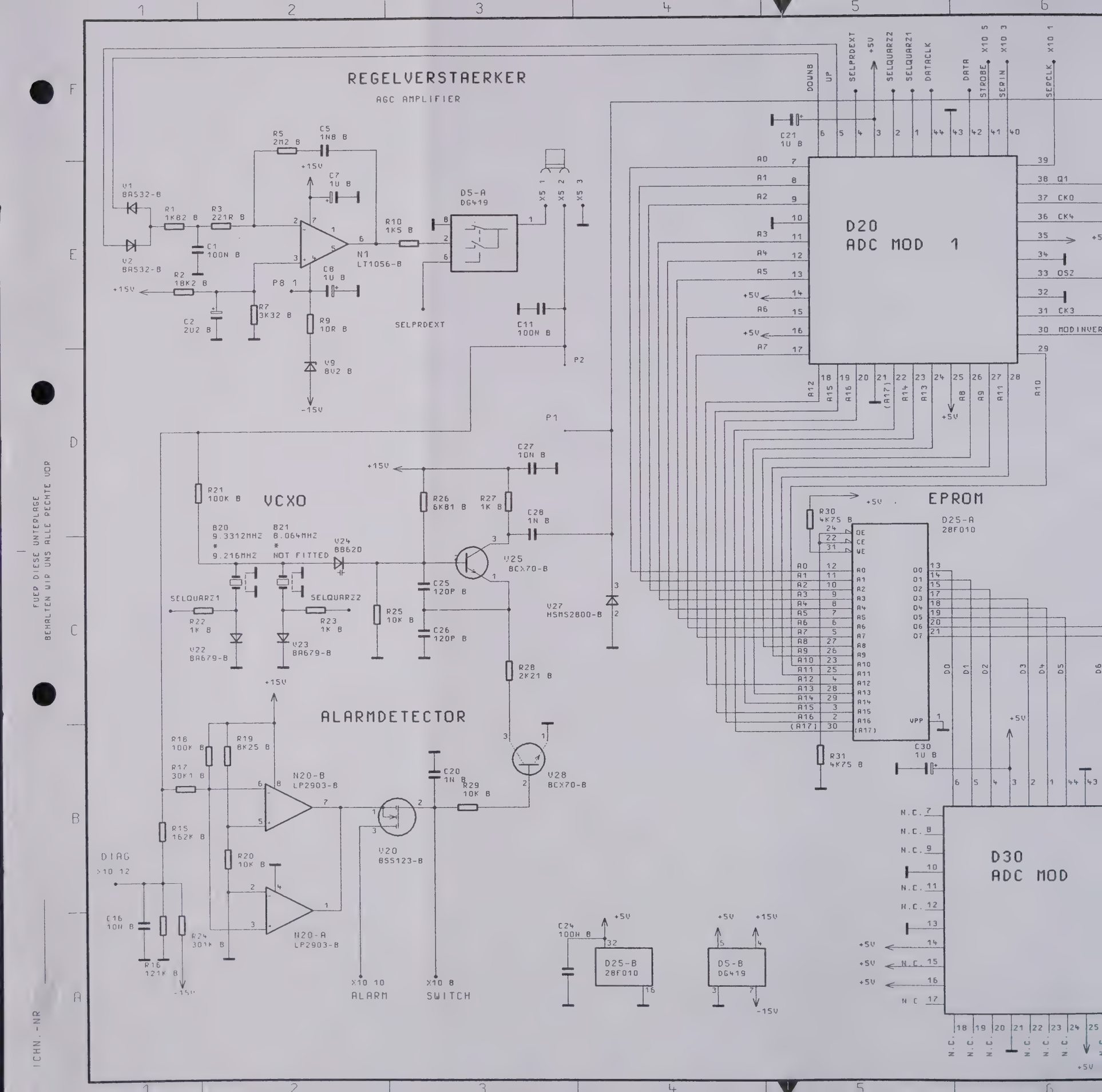
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

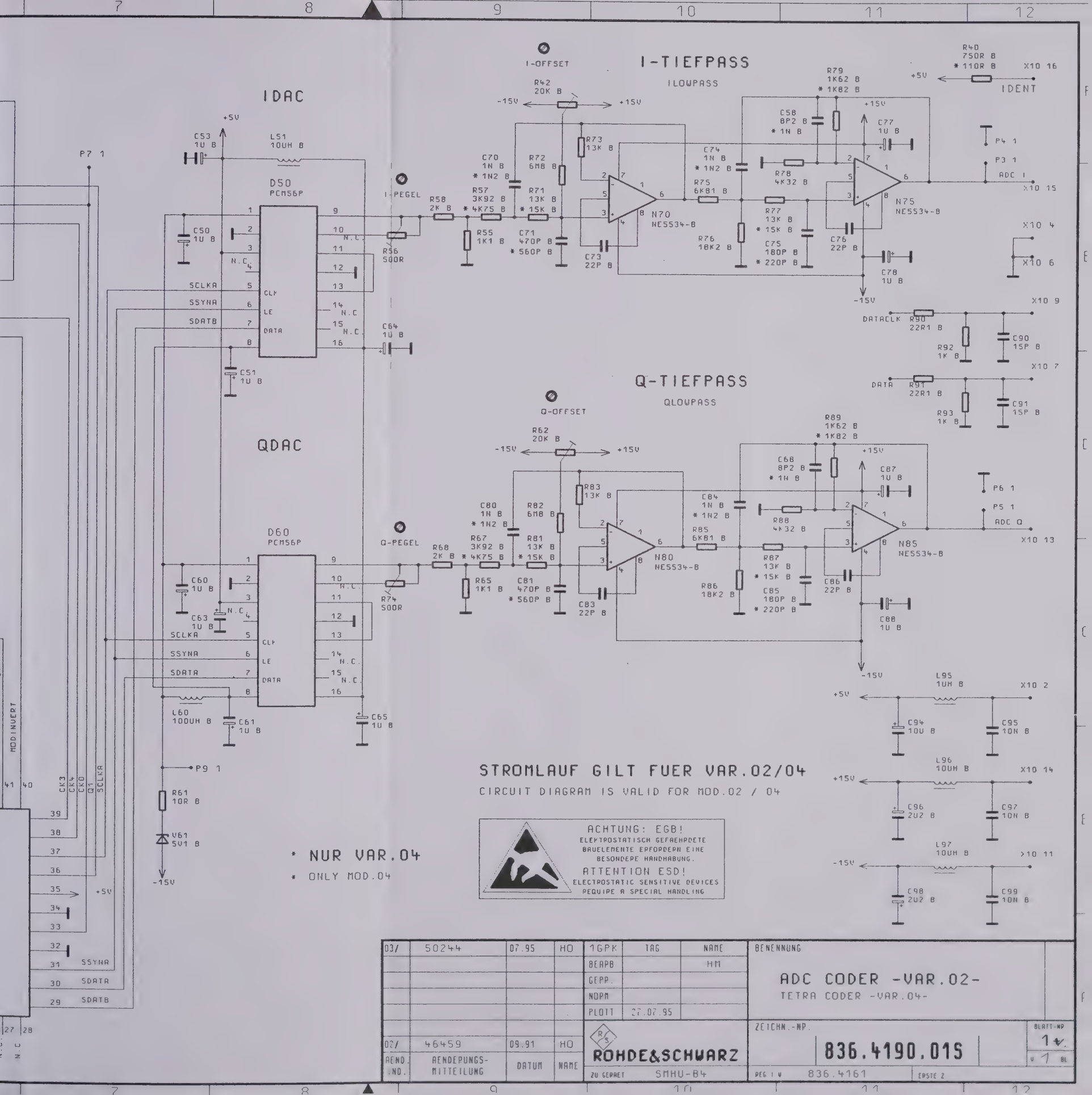
Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R27	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R28	RG 2,21KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5743.00	ROEDERSTEI	DC2 2,21KOHM 1%TK100	
R29	RG 10,0KOHM+-1%TK100 1206 RG CHIP RESISTOR	RG 0007.0793.00	ROEDERSTEI	DC2 10,0KOHM 1%TK100	
R30	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R31	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R40	RG 750 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0006.9097.00	ROEDERSTEI	DC2 750OHM 1%TK100	
R40	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0006.8890.00	ROEDERSTEI	DC2 110OHM 1%TK100	
R42	RS 0,25W20KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9655.00	SIEMENS	S4G-20KOHM	
R55	RG 1,1KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.9951.00	ROEDERSTEI	DC2 1,1KOHM 1%TK100	
R56	RS 0,25W500 OHM+-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9603.00	BOURNS	3314G-1-501	
R57	RG 3,92KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5808.00	RESISTA	DC2 3,92KOHM 1%TK100	
R57	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R58	RG 2,0 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5737.00	ROEDERSTEI	DC2 2,0KOHM 1%TK100	
R61	RG 10,0 OHM+-1%TK100 1206 CHIP -RESISTOR	RG 0006.8649.00	DRALORIC	CR(B) 1206...	
R62	RS 0,25W20KOHM +-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9655.00	SIEMENS	S4G-20KOHM	
R65	RG 1,1KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.9951.00	ROEDERSTEI	DC2 1,1KOHM 1%TK100	
R67	RG 3,92KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5808.00	RESISTA	DC2 3,92KOHM 1%TK100	
R67	RG 4,75KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5820.00	ROEDERSTEI	DC2 4,75KOHM 1%TK100	
R68	RG 2,0 KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5737.00	ROEDERSTEI	DC2 2,0KOHM 1%TK100	
R71	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	
R71	RG 15,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5843.00	ROEDERSTEI	DC2 15,0KOHM 1%TK100	
R72	RG 6,8MOHM+-5%TK200 1206 CHIP RESISTOR	0008.0500.00	ROEDERSTEI		
R73	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	
R74	RS 0,25W500 OHM+-20% SMD POTENTIOMETER	RS 0007.9603.00	BOURNS	3314G-1-501	
R75	RG 6,81KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0758.00	ROEDERSTEI	DC2 6,81KOHM 1%TK100	
R76	RG 18,2KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5850.00	ROEDERSTEI	DC2 18,2KOHM 1%TK100	
R77	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	
R77	RG 15,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5843.00	ROEDERSTEI	DC2 15,0KOHM 1%TK100	
R78	RG 4,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5814.00	RESISTA	DC2 4,32KOHM 1%TK100	
R79	RG 1,62KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0006.9997.00	ROEDERSTEI	DC2 1,62KOHM 1%TK100	
R79	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	
R81	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

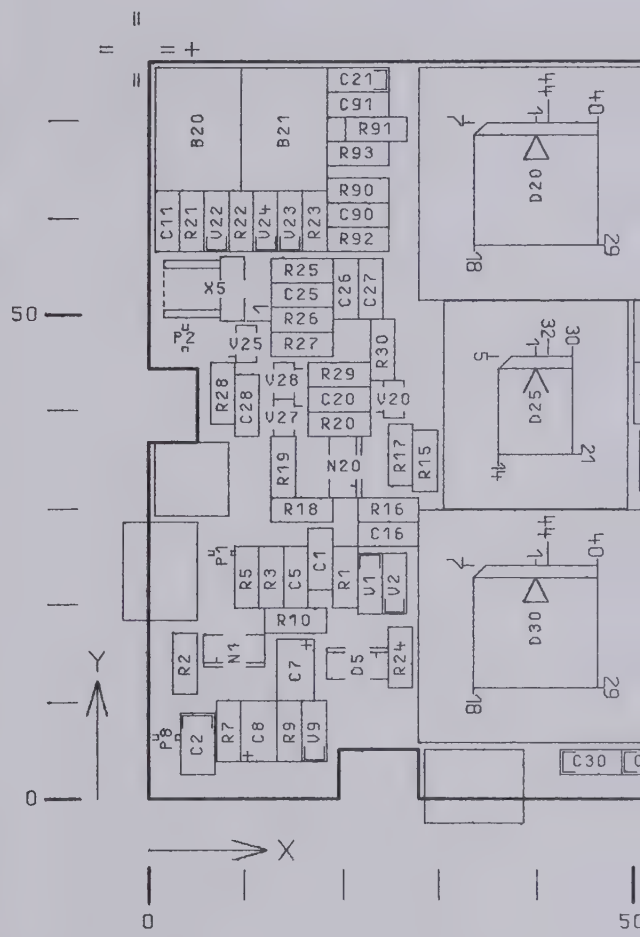
Kennz. Comp. No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R81	RG 15,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5843.00	ROEDERSTEI	DC2 15,0KOHM 1%TK100	
R82	RG 6,8MOHM+-5%TK200 1206 CHIP RESISTOR	0008.0500.00	ROEDERSTEI		
R83	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	
R85	RG 6,81KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0007.0758.00	ROEDERSTEI	DC2 6,81KOHM 1%TK100	
R86	RG 18,2KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5850.00	ROEDERSTEI	DC2 18,2KOHM 1%TK100	
R87	RG 13,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0007.5837.00	ROEDERSTEI	DC2 13,0KOHM 1%TK100	
R87	RG 15,0KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5843.00	ROEDERSTEI	DC2 15,0KOHM 1%TK100	
R88	RG 4,32KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5814.00	RESISTA	DC2 4,32KOHM 1%TK100	
R89	RG 1,62KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02	RG 0006.9997.00	ROEDERSTEI	DC2 1,62KOHM 1%TK100	
R89	RG 1,82KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP NUR VAR/ONLY MOD: 04	RG 0007.5720.00	ROEDERSTEI	DC2 1,82KOHM 1%TK100	
R90	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R91	RG 22,1 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 0007.5489.00	ROEDERSTEI	DC2 22,1OHM 1%TK100	
R92	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
R93	RG 1,0 KO +-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 0006.7271.00	ROEDERSTEI	DC2 1,0KOHM 1%TK100	
V1	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V2	AD BAS32 75V UDI DIODE	AD 0006.7288.00	PHILIPS	BAS32 (L)	
V9	AE BZV55/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 0006.9874.00	PHILIPS	BZV55B8V2	
V20	AM BSS123 N-E 100V MOSF FET	0815.7961.00	SIEMENS	BSS 123 E-6327	
V22	AE BA679 30V PIN PIN DIODE	0356.1840.00	TELEFUNKEN	BA679	
V23	AE BA679 30V PIN PIN DIODE	0356.1840.00	TELEFUNKEN	BA679	
V24	AE BB620 45/03PF CDI TUNING DIODE	0848.5251.00	SIEMENS	BB620	
V25	AK BCX70H N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 0007.3105.00	VALVO	BCX 70 H	
V27	AE HSMS2800 SCHOTTKY DIODE	AE 0836.8421.00	HEWLETT_PA	HSMS-2800	
V28	AK BCX70H N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 0007.3105.00	VALVO	BCX 70 H	
V61	AE BZV55/C5V1 0.5W ZDI ZENER DIODE	AE 0006.9839.00	PHILIPS_SE	BZV55B5V1 (GEG)	
X5	FP STIFTL.WIN 36P.R2,54 ANGLE PIN CONNECTOR	FP 0243.3578.00	BINDER	742-5-11-0187-00-36	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.


REGELVERSTAERKER
AGC AMPLIFIER
D20
ADC MOD 1
EPROM
D25-A
28F010
VCXO
B20
9.3312MHZ
*
9.216MHZ
B21
8.064MHZ
*
NOT FITTED
ALARMDETECTOR
N20-B
LP2903-B
N20-A
LP2903-B
D5-A
DG419
D5-B
DG419
D25-B
28F010
D30
ADC MOD
N1
LT1056-B
V20
BSS123-B
V22
BA679-B
V23
BA679-B
V24
BB620
V25
BCX70-B
V27
HSMS2800-B
V28
BCX70-B
SELQUARZ1
SELQUARZ2
SELPRDEXT
DIAG
ALARM
SWITCH
FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR
ICHN.-NR

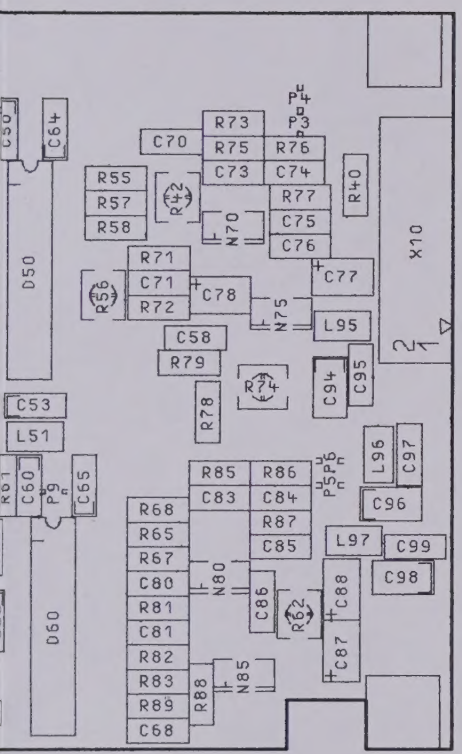

I-TIEFPASS
ILOWPASS
IDAC
I-OFFSET
I-PEGEL
Q-TIEFPASS
QLOWPASS
QDAC
Q-OFFSET
Q-PEGEL
D50
PCM56P
D60
PCM56P
N70
NE5534-B
N75
NE5534-B
N80
NE5534-B
N85
NE5534-B
IDENT
ADC I
ADC Q
DATACLK
DATA
SCLKA
SSYNA
SDATA
SDATB
MODINVERT
+5V
-15V
+15V
STROMLAUF GILT FUER VAR.02/04
CIRCUIT DIAGRAM IS VALID FOR MOD.02 / 04
* NUR VAR.04
* ONLY MOD.04
ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING
ADC CODER -VAR.02-
TETRA CODER -VAR.04-
ROHDE&SCHWARZ
836.4190.01S
SMHU-B4
836.4161

FUER DIESE ZEICHNUNG BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR
DIESE ZEICHNUNG IST EIN[illegible]ZEICHNERAUSDUCK, RENDERUNGEN KOENNEN NUR DURCH RENDERN DES DATENSATZES ERFOLGEN



DARSTELLUNG SEITE B

VIEW ON SIDE B



				TAG	NAME	BENENNUNG
			BEARB.		HM	ADC CODER
			GEPR.		HO	
			NORM			
			PLOTT	07.02.92		
ÄNDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 836.4190.01
			ZU GERÄT SMHU-B4			REG.I.V. 836.4161 ERSTE Z.

Z

BLATT-NR. 2

V. BL.

A B C D E F

6 7 8

www.manualsplus.com
1025907